

AÑO VII | BUENOS AIRES, FEBRERO 15 DE 1902 | Nº 142

SUMARIO

EL FERROCARRIL Á BOLIVIA: LOS DOS TRAZADOS, por **Enrique Chanourdie** = INGENIERIA LEGAL: DEL TRANSPORTE POR FERRO-CARRILES *(Continuación)*, por el **Dr. Juan Bialet Massé** = PUENTES METÁLICOS: *(Continuación)* ELEMENTOS COMUNES Á TODOS LOS PUENTES —LUZ, ANCHO Y ALTO DE LOS PUENTES — ROBLONADURAS, por el ingeniero **Fernando Segovia** = GUIA DEL CONSTRUCTOR: *(Continuación)*, PINTURA, por el ingeniero **Mauricio Durrieu** = Á PROPÓSITO DEL FERROCARRIL Á BOLIVIA = BIBLIOGRAFIA: REVISTAS Y OBRAS, por el ingeniero **Federico Biraben.** = MISCELÁNEA = LICITACIONES.

ARQUITECTURA

CHALET DEL SR. ERNESTO TORNQUIST EN EL TIGRE.
Arquitecto: **Cárlos Altgelt**

El Ferrocarril á Bolivia

LOS DOS TRAZADOS

Después de escrito el artículo anterior referente al ferrocarril á Bolivia, hemos recibido los diarios de las últimas Sesiones del Congreso, en los que consta la forma poco edificante en que se ha sancionado la ley disponiendo se construya el ferrocarril á Bolivia, por la quebrada de Humahuaca, y en los que se halla patente la escaséz de criterio con que se dan por satisfechos nuestros hombres de gobierno para resolver los más trascendentales problemas que afectan la vitalidad política y económica del país.

Leído lo pertinente de aquellos, salimos de la indecisión que nos embargaba después de la sanción recaida en el proyecto de ley propuesto por el P.E., pues, aún cuando hubiese sido nuestra intención dar por agotado el tema, no es posible aceptar como pan bendito todo cuanto se les ha ocurrido aseverar á los defensores de Humahuaca, no menos que á los órganos del diarismo, los cuales, visiblemente influenciados por el mismo *muñequeo* que predominó en esta ocasión en el Congreso, no pararon mientes en valerse de argumentos de todo calibre para *hacer opinión* en contra de la vía por la quebrada del Toro. Uno de los medios puestos en práctica ha sido, por ejemplo, apelar al testimonio de personas y personajes que nada han opinado en definitiva en este caso, aún cuando alguno pueda haber manifestado una opinión aislada y resultante directa de la forma en que se le planteara la cuestión, siendo bien sabido que según él ó los puntos de vista desde los cuales se considera cualquier asunto pueden variar notablemente las conclusiones que sugiere.

Sentimos de veras no tener el espacio suficiente para hacer la disercción de la célebre discusión, ó como quiera llamársele, á que diera lugar el proyecto del P. E. en el Congreso, pero, ni que pensarlo; no bastaría un número íntegro de la TÉCNICA para dar salida á las rectificaciones, las observaciones y consideraciones á que ello daría lugar,

Allí tampoco se perdonaron argumentos. Que lo diga sinó el ingeniero Schneidewind, á quien, despues de proclamar su competencia técnica en materia de ferrocarriles — de la cual están seguramente más convencidos los profesionales que los políticos, — se le hace decir ¡ entre comillas ! : « Cuando los ingenieros tales y cuales (sic) me han asegurado que el estudio es completo, que no habrá quien enmiende la plana á esta comisión, yo me he decidido, entonces, á opinar despues del estudio comparativo, en favor de la traza por Humahuaca. »

En todo caso, puede dar una idea del valor de la sanción adoptada el hecho de que remitido el proyecto de ley al Senado, cuya comisión de obras públicas no cuenta un solo miembro capaz de formarse una opinión consciente respecto de la parte técnica del asunto, fué luego pasado á la cámara de diputados, en la que, habiéndose sancionado sobre tablas — como si se tratase de una pensión de menor cuantía, ó de un aguinaldo á sus porteros y ordenanzas — tampoco tuvo intervención en su estudio la comisión especial de obras públicas, en la que hay ingenieros como su presidente el señor Seguí, que podrían haber ilustrado á la misma si le hubiesen dado el tiempo indispensable para ello. Pero, indudablemente, lo que menos se deseaba era el que así se hiciera, lo cual prueba que los que estaban mejor interiorizados en los detalles de la tramitación, es decir, los que habían tenido mayor contacto con el ministerio y su personal, superior é inferior, según se desprende claramente del diario de sesiones, no tenían mayor interés en que se produjera una discusión séria y razonada; más: puede decirse que la temian. Por que, de lo contrario, ¿ para qué tanto empeño por evitar una discusión ámplia alrededor de un asunto de tanto interés?

Bueno es dejar constancia también, de que el ingeniero Seguí manifestó, momentos antes de votarse la ley, que el Congreso debería proceder á su revisión si se sancionaba en la forma que lo había hecho el Senado. ¿ Será esta una profecía ?

Pero resulta, de los mismos diarios de sesiones, que se dió grande importancia, como no podía menos de ocurrir, á la declaracion de un ilustrado militar, según la cual la vía de la quebrada de Humahuaca presenta sérias ventajas estratégicas sobre la del Toro, y aún cuando tenemos el mayor respeto por la opinión de quien así lo manifestara, conociendo aquellos parages como los conocemos, y habiéndonos ya ocupado de otras faces bajo las cuales debe ser considerada la traza del ferrocarril á Bolivia, vamos á dar hoy las razones que nos han hecho considerar más ventojosa la traza por el Toro aún bajo el punto de vista estratégico.

* * *

¿ Cuáles son las condiciones á que debe responder un ferrocarril estratégico ?

Sin necesidad de recurrir á peritos en la materia, creemos no estaremos muy léjos de la verdad si sintetizamos aquellas en esta forma :

1° Contribuir, lo más eficazmente posible, á la defensa de los puntos vulnerables de una región determinada, cuando el estado que la construye desea mantenerse á la defensiva ;

2° Contribuir, lo más eficazmente posible, á facilitar el ataque por uno ó más puntos determinados, cuando la política del estado que la construye es tomar la ofensiva ;

3° Que el ó los puntos objetivos principales de la línea, resulten lo más próximos posible del cuartel militar que ha de proveer los elementos de defensa ó ataque y los demás medios requeridos ;

4° Que la línea sea de la mayor sencillez posible en su constitución y formada por los materiales más facilmente reemplazables ;

5° Que permita una mayor capacidad de trasporte en un tiempo dado.

A fin de poder discurrir sin tropiezos en las demostraciones que vamos á hacer, invitamos á nuestros lectores á dar una hojeada al cróquis adjunto, en el que verán : las terminaciones de la línea de Tucuman á Salta y Jujuy, que concurren á Gral. Güemes ; las dos trazas proyectadas á la Quiaca, por la quebrada de Humahuaca una y por la del Toro la otra ; el punto terminal, en la Quiaca, de la primera y el que á nuestro juicio deberia tener el trazado por la quebrada del Toro, apartándose de la línea estudiada antes de Cochinoca para llegar á un punto adecuado de la frontera con Bolivia (línea doble, llena la una y punteada la otra) que permitiese su prolongación hasta Uyuni, por Esmoraca, pasando por el Angosto de San Vicente, es decir, más ó menos por la traza indicada en la línea punteada; asi como otra línea punteada indica aproximadamente la traza á Potosí. También se vé en el cróquis la traza del ferrocarril chileno hasta el Pacífico y el camino que arrancando de la Estación Calama, del mismo, viene á dar á la quebrada del Toro, pasando por San Pedro de Atacama, Cátua y San Antonio de los Cobres desde donde hay un buen camino carretero que sirve para la exportación de los productos de esa rica región minera.

Conviene igualmente, aún cuando esto nada tiene que ver con la faz estratégica del asunto, sinó porque ello contribuirá á desvirtuar manifestaciones antojadizas hechas en el Congreso y fuera de él, que llamemos la atención respecto de lo siguiente : 1° que las borateras de la provincia de Jujuy quedan *á la izquierda* de la línea por el Toro, motivo que obliga á hacer un ramal á la línea de Humahuaca, por la quebrada transversal de Purmamarca, que costará tanto cuanto es la diferencia de costo entre una y otra vía, apesar de que se haya hecho hincapié en el mayor presupuesto de la vía por el Toro; 2° que los departamentos más ricos del Norte de la provincia de Jujuy, según manifestaciones de los defensores de la vía por Humahuaca, es decir, los de Cochinoca, Rinconada y Santa Catalina, quedan igualmente *á la izquierda* de la traza por el Toro y que la variante (líneas llena y punteada) que consideramos conveniente para mejorar esta traza y ligarnos útilmente con Bolivia, comercial y estratégicamente, vendría á pasar por el centro mismo de esa rica región, en condiciones inmejorables para su construcción, como

sucede en toda la traza por el Toro salvo el trayecto de Río Blanco (boca de la quebrada) al Gólgota, es decir, unos cien kilometros.

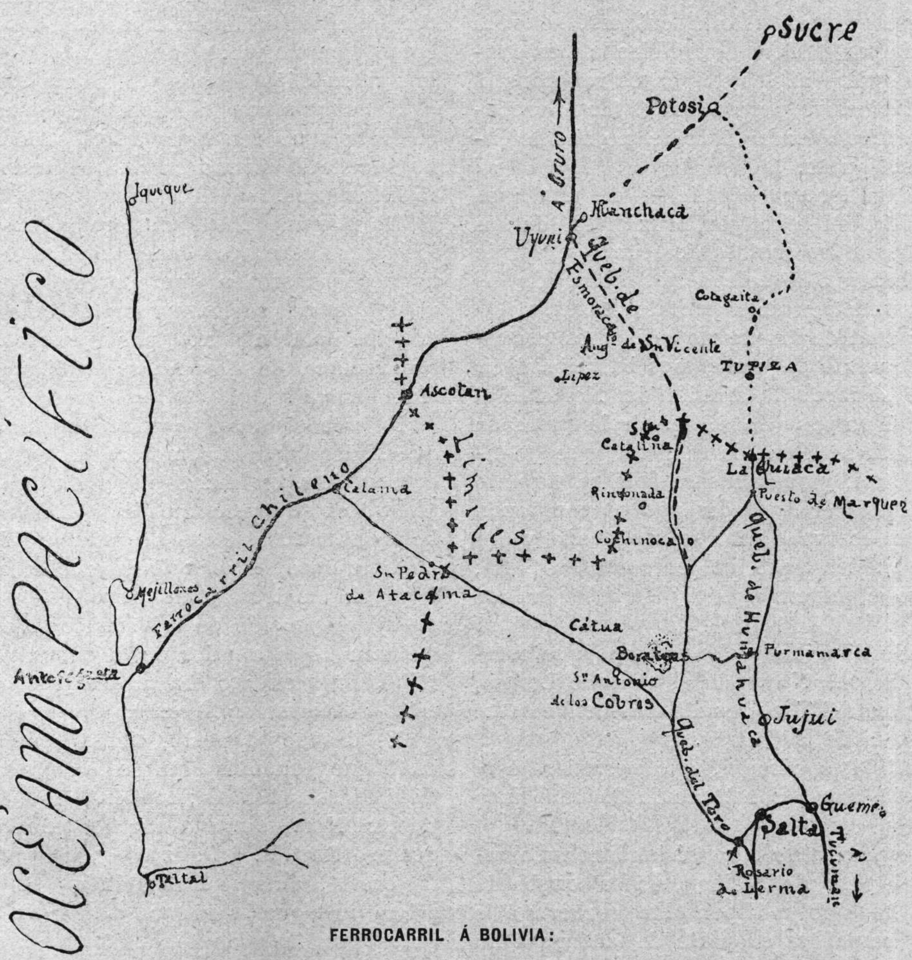
Manifestado esto, que ha de hacer variar la opinión de quienes han creido en la sinceridad de ciertas afirmaciones, volvamos á la faz estratégica del asunto.

* * *

La primera condición, hemos dicho, de un ferrocarril estratégico que tiene por misión contribuir á la defensa de una región, es facilitar la defensa de todos los puntos vulnerables de la misma. Ahora bien, compárese los dos trazados, teniendo presente que los puntos atacables del extremo noroeste del territorio nacional son, en primer lugar, por San Pedro de Atacama y, luego, por Ascotan, Uyuni y Esmoraca suponiendo, en este caso, que no tuviésemos á Bolivia como aliada, pues teniéndola podría fácilmente interceptarse el paso del enemigo supuesto en Ascotan, aprovechando del ferrocarril para concentrar sobre este punto las fuerzas necesarias.

Algunos suponen que no debe temerse nada del enemigo por la ruta de Atacama. No estamos nosotros tan tranquilos por este lado, como no lo estaba el ilustrado Coronel Oliveros Escola cuando informaba al ministerio de la guerra que la ruta por Antofagasta, Calama, Atacama sería, para el enemigo se entiende, «*de resultados positivos en una operación militar audaz*»; y es el caso de preguntar ¿acaso una guerra con Chile no sería una sucesión de *operaciones militares audaces*, desde un principio hasta el fin, por parte de nuestros buenos amigos los araucanos?

Tampoco las tenía todas consigo á este respecto el General D. Manuel Obligado cuando, siendo jefe de Estado Mayor, hace unos nueve años de esto, se dirigía al gobernador de Salta pidiendo le remitiese una nómina de los ingenieros y agrimensores existentes en esa provincia, con el propósito de formar la oficialidad de un regimiento de artillería de montaña, de guardias nacionales, á fin de tenerlos instruidos y listos para acudir oportunamente á la defensa de la quebrada del Toro.



FERROCARRIL Á BOLIVIA:

Croquis indicando las condiciones estratégicas de los trazados por las quebradas del Toro y de Humahuaca

Por lo demás, juzgen los entendidos:

De Antofagasta á Calama existe el ferrocarril chileno; Calama dista unas 30 leguas de Atacama y si bien éste es un desierto, hallándose él en territorio chileno y pensando estos en atacar por ese lado, es claro que tomarían sus precauciones para que en su tránsito de nada careciese una división invasora. Llegados á este punto principiarían los mayores inconvenientes por cuanto deberían atravesar otro desierto, también de unas 30 leguas, para llegar á Cátua, pero, puestos allí, estarían muy luego sobre San Antonio de los Cobres, desde donde, como hemos dicho,

hay camino carretero hasta el mismo valle de Lerma, cosa que puede asegurar quien esto escribe por haberlo recorrido en coche, con su familia, y precisamente en tiempo de las más fuertes crecientes del rio del Toro. Alguno de los troperos que llevan la hacienda al Pacífico por esta vía nos manifestó ahora años que de Atacama á Salta solían hacer el viaje de regreso, bien montados, en seis días.

En estas condiciones, es evidente que la traza de Humahuaca presentaría, por lo pronto, el gran inconveniente de dejar libre el paso por esta vía, la única que á nuestro juicio se atrevería á adoptar nuestro rival de Occidente dadas las actuales relaciones argentino-bolivianas.

Con solo echar una hojeada al cróquis, se verá además que la vía por el Toro es tambien la más conveniente en cualquiera de los dos casos referidos, á los efectos de la ofensiva, pero como es tan improbable que se nos ocurra *ofender* á nadie, no nos detendremos sobre este punto.

Digimos que la tercera condición de una línea estratégica consistia en la mayor proximidad de sus puntos vulnerables á los centros de recursos, así de las fuerzas que habrían de defenderlos como de los demás elementos indispensables en tales casos.

Para deducir cual de las trazas seria más conveniente bajo este punto de vista, nos bastaría decir que actualmente se forma la división del Norte en el valle de Lerma, á un paso de la boca de la quebrada del Toro; que allí se formó la división que mandaba el General Cerri, y que allí será siempre el punto obligado para establecer estas divisiones, por razón de la situación de ese valle, por su topografía y por los recursos que existen tanto en él como en Salta, ciudad ésta cuyo comercio es muy superior al de Jujuy.

Con esto queda dilucidado el punto, porque establecida la división del Norte en el valle de Lerma, la vía de la quebrada del Toro resulta más conveniente aún para la defensa de la Quiaca.

Y pasamos á la 4ª condición, que se refiere á la sencillez requerida en la construcción de una línea estratégica.

Es sabido que para vencer los sérios inconvenientes que opone el paso del Volcan, en la quebrada de Humahuaca, ha sido indispensable recurrir á la adopción de la cremallera en parte de la línea á fin de salvar una rampa de 60 ‰ que no fué posible reducir á límites convenientes, cremallera que debe establecerse en condiciones excepcionales.

No conocemos, en efecto, ninguna línea en que se haya adoptado la cremallera en condiciones tan desventajosas como resultaría su empleo en la línea internacional á Bolivia si se llevara á cabo en la forma proyectada: con un trozo de *quince kilometros* de cremallera.

La línea que creemos en peores condiciones en materia de ferrocarriles de montaña con cremallera, es la de Beirut-Damasco (Siria), que sobre una longitud total de unos 150 kilometros tiene 32 de cremallera, pero divididos en 16 trozos.

Es precisamente una condición esencial para el establecimiento de líneas á cremallera, el que los trozos en que esta se establece sean cortos, y esto es lo que sucede en todas las líneas del mundo, las que, por lo demás, no se adoptan generalmente sino en ferrocarriles de muy poco tráfico.

El famoso Righi; que se ha traido á colación en este debate, construido por Rigenbach, es una línea que solo tiene de 3.540 metros, y que tiene pendientes de 25 %!

En la Jungfrau, los trozos con cremallera son todos de 2 á 3 kilometros.

En el Brüning, sobre una extensión total de 58 kilometros, hay 9 kilometros de cremallera, pero divididos en cinco trozos.

En la República Argentina, por fin, para no abundar en citas, el Trasandino, que también se ha dado como ejemplo, tiene dos trozos de cremallera, pero uno tiene 1.450 metros y, el otro, 994 metros.

Se comprende fácilmente que trozos cortos de cremallera no den lugar á serios inconvenientes, pero no sucede lo mismo cuando se trata de un trozo de 15 kilometros.

En ninguna línea con cremallera la velocidad de los trenes es mayor generalmente de 8 á 10 kilómetros en el trozo en que ella existe y, esto, con convoys que no suelen pasar de cien toneladas. ¿Se concibe un tren mixto, por ejemplo, suspendido durante cerca de *dos horas* en el plano inclinado de Humahuaca?

No debe haberse olvidado tan pronto la voltereta que hiciera una locomotora á engranage, también sistema Abt, en la línea inglesa de Damberis al monte Snowdon, que hace unos cinco años dió una zambullida desde 200 metros de altura. Y, esto, en una línea cuidada, *en una linea chiche*, que tiene apenas 7 y ½ kilometros, y en cuyo caso, verificada una prolija inspección de la vía solo se encontró que el riel situado al interior de la curva donde se produjo el descarrilamiento era más bajo de lo que debiera estar con relación al exterior.

Y, después de esto, piénsece un poco en el cuidado que ponemos aquí en la conservación de nuestras obras públicas; recuérdese como estuvo ese Central Norte durante muchos años hasta que el ingeniero Rapelli, á fuerza de perseverancia, consiguió mejorarlo, aunque hasta por ahí no más pues ya se sabe que tenemos por costumbre dejar destruir las obras por falta de fondos para su conservación y, luego, no las reconstruimos... por falta de fondos para ello. Ahí está el dique de San Juan, ya una vez destruido en parte por la misma causa y que se volverá á ir cualquier día de estos por falta de conservación.

Con tales antecedentes, si tuviésemos alguna propiedad en la quebrada de Humahuaca que nos obligase á viajar frecuentemente por la falda del Volcán, preferiríamos ver construir la línea por el Toro, temerosos de que alguna vez no resistiésemos al deseo de viajar por allí en una línea con 15 kilometros corridos de cremallera.

Enrique Chanourdie.

(*Continúa*).

INGENIERIA LEGAL

SECCIÓN II. -- TÍTULO IV

CAPÍTULO III

DEL CONTRATO DE TRANSPORTE POR TIERRA, POR LAGOS, CANALES Y RÍOS INTERIORES

A) DEL TRANSPORTE POR FERROCARRILES

(*Continuación. -- Véase Nº 140-141*)

Escrito este capítulo hemos recibido la memoria del Ministerio de Obras Públicas, correspondiente á 1900-1901, documento de la mayor importancia, de sabor verdaderamente clásico; es acaso la primera memoria fundamental que se presenta en el país, sobre todo en la parte relativa á ferrocarriles; en ella están la historia y las bases del derecho administrativo argentino en la materia; hay allí mucho que aprender, pero también mucho y sério que criticar, en materia constitucional.

Está, en efecto, impregnada de un espíritu centralista, unitario y autoritario, que no es posible dejar pasar en silencio, apesar de que se vea en ello la sinceridad de la convicción, el deseo de hacer el bien, la honestidad y la constancia de las personas. Los hombres pasan, pero las instituciones quedan, empapadas

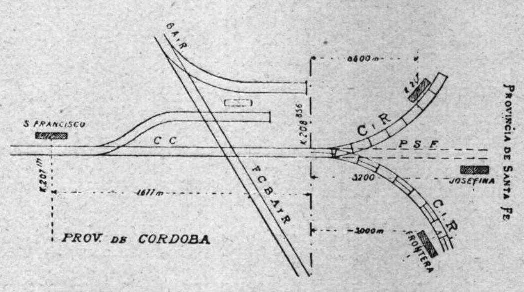


Figura 2

del error, socavadas por él, como los cimientos por la humedad y el salitre; el mal es tanto mayor cuanto mayor es el mérito personal de los que lo han causado. Nada importa tanto á los pueblos como el conservar incólumes sus instituciones constitucionales, y á la República Argentina especialmente, porque le cabe la gloria de haber hecho la mas grande obra que la humanidad ha producido, y bajo cuya éjida, apesar de los vicios de los hombres, prospera y marcha hacia un porvenir grandioso.

En 11 páginas de una letra tupida y menuda (39 á 49), se inserta el decreto de 27 de marzo de 1900, sometiendo al ferrocarril Córdoba y Rosario á la jurisdicción nacional. Este ferrocarril se compone de dos secciones, que se encuentran en la frontera común de las Provincias de Córdoba y Santa Fé, como lo indica el cróquis (fig. 2.) que tomamos de la memoria (pág. 45). Concedida cada sección por la respectiva provincia, no hicieron éstas tratado alguno para su tráfico común, en los términos que lo autoriza el art. 107 de la Constitución nacional.

El decreto es sin duda alguna justo en su parte dispositiva; fruto de cinco años de tramitaciones escritas en resmas de papel, pudo y debió dictarse en una hora y en una hoja, ateniéndose á lo pertinente, sin envolverlo en las telarañas de verdaderas heregias constitucionales, que lo hacen completamente inaceptable.

Los antecedentes que el decreto invoca son:

1º Cuatro quejas del F. C. provincial de Santa Fé, elevadas, en 1898, contra el Córdoba y Rosario, á la extinguida Dirección General de Ferrocarriles Nacionales, por la imposición de derechos de tránsito en la forma de tarifas terminales, cobrada por el C. y R. en la estación San Francisco, respecto de las cuales la Dirección General de Vias de Comunicación dió, en 23 de septiembre de 1899, un dictámen en el que aconseja se prohiba continuar cobrando dichas tarifas y se declare que la estación San Francisco es común con el Ferrocarril Córdoba y Rosario y terminal de cuatro líneas, *á los efectos del tráfico común;*

2º Dos notas del Ministerio de Obras Públicas de la Nación al Gobernador de Santa Fé, de 27 de noviembre de 1899 y 19 de Enero de 1900 en las cuales *se le pedia que hiciera cesar la jurisdicción de las autoridades provinciales sobre la referida linea férrea de Córdoba y Rosario*, por considerarla sometida á la de las autoridades de la nación; á las cuales el Gobernador contestó, en los términos en que el cordero puede contestar al león, que « Se hará un deber en empeñarse porque dentro del territorio de la Provincia se cumpla la ley nacional número 2873, que ha sido adoptada para los ferrocarriles de caracter provincial, cuyo carácter este gobierno entiende tiene la empresa del Córdoba y Rosario, y que ejerciéndose esa jurisdicción de las autoridades provinciales sobre la misma empresa en virtud de leyes vigentes que el P. E., no puede derogar por si solo y que se encuentra en el deber de mantener, no es posible hacer cesar esa jurisdicción »;

3º Los antecedentes de este asunto, ya resuelto por el P. E. de la Nación por decreto de 20 de Abril de 1896, declarando al Córdoba y Rosario sujeto á la legislación y jurisdicción nacional; al que el Administrador de las dos secciones del C. y R. observó, en 2 de junio del mismo año, que la resolución citada se fundaba en una frase equivocada:

1º Que no solicita la revocación del decreto, *el que no perjudica á las empresas que representa* de un modo directo, sino por los indirectos que le resultarían de estar sometido á una triple jurisdicción y que lo hace como era su deber mas que su derecho, mientras eran como hasta ahora, líneas provinciales.

2º Que lo que se llama F. C. Córdoba y Rosario, son en realidad, dos empresas distintas, aunque tengan un representante común, una de Córdoba á la frontera de esa Provincia, acordada por la misma y otra de la frontera de Santa Fé al Rosario, y que no habiendo ninguna de las autoridades concedido una línea que comunique á su provincia con la otra no le parecia aplicable el inc. 3º del art. 3º, de la ley del 91, sinó el art. 4º de la misma ley.

Dada vista al asesor letrado de la Dirección, el Ministerio del Interior no hizo lugar á lo pedido por resolución de 10 de junio de 1896.

De esta cuestión tan sencilla y fácil se hizo la mas complicada que puede verse y, sobre todo, la mas inútil é ineficaz por los propósitos ulteriores que dice querer establecer. Ni la empresa del Provincial tenia porqué ir á quejarse á la Dirección General de Ferrocarriles Nacionales, sinó á los efectos y en la forma que establecen los arts. 71 á 73 de la ley del 91; ni el Poder Ejecutivo pudo pedir al Gobernador de Santa Fé, que hiciera cesar la jurisdicción de las autoridades provinciales en todo lo que no se refiera al tráfico común interprovincial; porque no tiene ni la ley le da otro poder; ni la empresa del C. y R. podía pedir que la libertaran de la jurisdicciones provinciales en lo local y de la nacional en lo interprovincial, porque por la naturaleza de las cosas está sometida á ellas, y la solución dada es justa basándola en los hechos contenidos en los considerandos 10 y 14, y nada más; — porque solo así es conforme á la Constitución, á la ley de ferrocarriles y á la jurisprudencia de la Suprema Corte Federal Argentina, no á la Norte-Americana, que solo debe invocarse cuando la nuestra no ha establecido jurisprudencia y a la que, por cierto, no solo desconoce, sinó que está muy por encima de aquellas y es natural porque versa sobre las leyes argentinas.

En primer término, veamos ese art. 3°. Lo primero que salta á la vista es: que él no dice que sean nacionales los ferrocarriles que ligan una provincia con otra, nada de eso; lo que dice es: Considéranse nacionales: y lo dice bien, porque mientras *el parlamento inglés lo puede todo menos hacer de un hombre una mujer*, el parlamento argentino no puede hacer más que lo que la Constitución limitadamente le permite; y no le permite tocar la propiedad y los derechos agenos legítimamente creados ni á la soberanía de los Estados en todo lo no delegado.

La consideración como nacionales no puede pasar de lo que importa al comercio interprovincial en virtud del inc. 12 del art. 67 de la Constitución Nacional; nada más; y la órden de hacer cesar la jurisdicción de las autoridades provinciales en sus líneas, es un atentado.

El art. 1° del decreto dice bien: «Declárase, comprendida bajo la jurisdicción de la nación, *según los términos* del inc. 3° del art. 3° de la ley nacional número 2873, de 24 de noviembre de 1891, la línea denominada F. C. C. y Rosario.»

Está bien declarado, porque, como dice el Considerando 14°, cualesquiera que sean los términos de las concesiones y las autoridades que las hayan hecho, desde que constituyen un cambio interprovincial y un tráfico común, caen en la esfera de la ley; pero para lo que al tráfico común es atingente y pertinente; y en el caso presente las leyes de concesión no dejan lugar á dudas.

En efecto, la ley de 2 de septiembre de 1886, de Santa Fe, dice: Art. 1°. «Autorízase al P. E. á contratar con Don Santiago Temple la construcción de un ferrocarril *que una ésta provincia* con la de Córdoba, bajo las bases siguientes: 1° una línea partirá del punto de la frontera oeste de Santa Fe, *en donde empalme la linea que viene de Cordoba con el ramal del ferrocarril de la Provincia* que sale de «Las Tunas» é irá á la colonia Rafaela;—2° otra línea que partiendo del mismo punto llegue hasta Rosario.»

En el contrato hecho por la provincia de Santa Fe con el concesionario, se dice: «Que de común consentimiento y de conformidad á la ley de 2 de Septiembre del corriente año, sobre construcción de *una via férrea que una esta provincia á la de Córdoba*, han convenido: 1°. El gobierno de la provincia de Santa Fe contrata con Don Santiago Temple la construcción de *un ferrocarril que una esta provincia á la de Córdoba*, etc.»

En la ley de concesión de Córdoba de 3 de Noviembre de 1885, y en el contrato respectivo, se dice: «para la construcción de un ferrocarril que partiendo de esta ciudad (Córdoba) llegue al límite de la provincia con el territorio de Santa Fe para combinarse con el de la concesión de esta provincia.»

No cabe, pues, duda de que, en el hecho y en la intención que presidió las concesiones, se trata de dos secciones que vienen á constituir un ferrocarril interprovincial, y por consiguiente, considerado como nacional, á los efectos del tráfico común.

El considerando quinto es una série de errores; el 1° dice que desde el instante en que dos líneas provinciales se unen, empalman ó combinan para constituir un tráfico común é interprovincial bien definido, deja de regir para ellas el art. 4° de la ley nacional de 24 de Noviembre de 1891, (es decir, dejan de ser provinciales,) para entrar bajo la denominación de «nacionales,» que dá el inc. 3° del art. 3° á los ferrocarriles que comunican una provincia con otra y que el inc. 12 del art. 67 de la Constitución Nacional comprende en las palabras «comercio de las provincias entre si; el 2° y más grave, si es posible, consiste en decir que una vez establecida la nacionalidad de la línea queda eximida ella de toda otra autoridad.

Nó, no es cierto, eso no está escrito en ninguna ley ni puede estarlo; tan es asi que las mismas oficinas y personas que han confeccionado ese decreto mónstruo, han establecido el art. 5° en el proyecto presentado al Congreso en este mismo año, y ese art. 5° dice lo contrario; pues limita la sujeción á la autoridad nacional, á lo referente ó atinente al tráfico común. Tan poderosa es la fuerza de la verdad, que ella se impone á los mismos que la alteran — Entonces no es cierto que haya tal autoridad única, excluyente, sinó dos autoridades concurrentes: una que rige el tráfico interprovincial, otra que rige el tráfico local; y ello no tiene inconveniente alguno, porque las tarifas del intercambio no afectan al tráfico local ni lo embaraza al otro; y las condiciones de ese intercambio se reglan por las empresas mismas ó por árbitros entre ellas en los términos del art. 25 de la ley del 91.

Nada se opone á que las provincias ejerzan en toda su amplitud *la jurisdicción sobre sus ferrocarriles*, con tal de que se sometan á la nacional por lo que respecta al tráfico común, y no se dirijan contra la acción de las leyes que el Congreso ha

dictado. Esa es la doctrina que el considerando 5° del decreto copia de Cooley y de la jurisprudencia norte americana, adulterando sus alcances y sus consecuencias como vamos á ver luego.

La misión del Gobierno Nacional no es otra que velar porque no se haga con este motivo la guerra al comercio, que no se impongan derechos fiscales de tránsito ú otros prohibidos por la Constitución, para que se eviten cuestiones interprovinciales que sirvan de obstáculos al comercio y nada más.

El comercio argentino, nacional, interprovincial, local y de todo género está regulado en la República por su código de comercio, mientras que en los Estados Unidos, la facultad que tienen los Estados por no haberla delegado como nosotros á la Nación, ha exigido el « *Act to regulate commerce*, » que entre nosotros no puede existir — y esta es la clave de todos los errores en que incurre el decreto que comentamos.

Si los autores del decreto, en vez de ir á buscar doctrina y jurisprudencia norte-americana, hubiesen buscado doctrina y jurisprudencia argentina, habrían economizado tanta falsa teoria como han ensartado.

Nuestros lectores encontrarán más adelante (§ 298), el fallo de la Suprema Corte Nacional, en el que se contiene la verdadera doctrina, aceptando como propia la interpretación auténtica del Congreso al dictarse la ley de ferrocarriles, que creemos oportuno reproducir :

El diputado por Corrientes, Sr. Guastavino, queria que la ley comprendiera á los ferrocarriles provinciales, á todos; el diputado por Tucumán, Sr. Gallo, miembro informante de la Comisión, contestó entonces que de una manera estudiada y consciente se habia eliminado del proyecto en debate á los ferrocarriles provinciales, estatuyendo en él, solo y exclusivamente sobre los nacionales, *en razon de que no le era licito al Congreso legislar sobre los ferrocarriles provinciales, sin usurpar á los Estados federales una de las facultades á ellos acordadas por el art. 107 de la Constitución Nacional*, que dejaba á las Provincias el derecho de *celebrar tratados parciales* para fines de administración de justicia, *de intereses económicos* y trabajos de *utilidad pública*... de promover su industria, la inmigración, LA CONSTRUCCIÓN DE FERRO-CARRILES Y CANALES NAVEGABLES... la importación de capitales extranjeros, *por leyes protectoras de estos fines* y con recursos propios ; agregando además (y llamamos expresamente la atención de nuestros lectores sobre las palabras y sobre el concepto, porque ellos demuestran todo el error en que se basa el decreto de 1900 ;) *que las lineas que no fueran meramente provinciales, extendiéndose á los Estados vecinos, serian las únicas que* podían también reglamentarse por el Congreso ; PERO CIRCUNSCRIBIÉNDOSE ESA REGLAMENTACIÓN PROVINCIAL, CON ARREGLO Á LO DISPUESTO EN EL INCISO 12 DE LA CONSTITUCIÓN NACIONAL, Á SOLO AQUELLO QUE PUDIERA AFECTAR LOS INTERESES DEL COMERCIO INTERPROVINCIAL, por cuanto por dicha disposición « corresponde al Congreso reglar el comercio marítimo y terrestre con las naciones extrangeras y de las provincias entre si. »

Estas teorías del miembro informante fueron las que prevalecieron en el Congreso, al sancionarse la ley del 72; y como una corroboración de ello, consta así mismo de las actas de las últimas sesiones citadas, que al discutirse el art. 53 de dicha ley, que fué observado y que se refiere á la exoneración de impuestos de los bienes inmuebles que forman parte integrante de los ferrocarriles, se dejó constatado en esa sección que ello se referia únicamente á los inmuebles de propiedad de los nacionales y que en este concepto no se atacaba en manera alguna los derechos de las provincias. »

Compárese esta interpretación auténtica con la puramente arbitraria del P. E. en el decreto que comentamos y no parecerán producidas en el mismo país y para la misma ley.

El que las Provincias no puedan imponer derechos de tránsito á las mercaderías, ganados y vehículos en que se transportan de una Provincia á otra, nada tiene que hacer con que las empresas de ferrocarriles cobren unas á otras un derecho de tarifa terminal, tránsito por sus vías ó uso de las estaciones, porque se trata, no de un derecho fiscal, sinó del cobro por el uso de la propiedad. La pretensión deducida por la empresa del ferrocarril provincial de Santa Fé, que se cita en la cabeza del decreto, es lo mismo que si los que trasportan ganados de una provincia á otra, pretendieran que no están obligados á pagar el pastaje en los alfalfares en que pernoctan ni compensar á los dueños de los abrevaderos particulares á que piden agua.

Que se prohiba cobrar la terminal á cualquiera de las secciones del mismo ferrocarril respecto de la otra, es muy justo, porque ese cobro constituye un abuso; no hay tal terminal y debe cobrarse el kilometraje corrido ; pero que en una ú otra forma el Provincial de Santa Fé, pague el uso de vías y estaciones al Córdoba y Rosario, es lo más justo y un derecho reconocido por los arts. 24 y 25 de la Ley. Esto es lo que dice el decreto en su art. 3°, pero no es ciertamente lo que dice el preámbulo.

Pero el decreto va más allá ; sus considerandos se contradicen entre sí y unos párrafos del mismo considerando con los que le siguen y anteceden ; y encierran los errores más inaceptables.

El primer considerando dice que la insistencia del Gobierno de Santa Fé y del Córdoba y Rosario ponen el P. E. en el caso de fijar una vez por todas y para todos los casos análogos, los principios de doctrinas y hechos en que funda sus resoluciones, en ejecución de las cláusulas pertinentes de la Constitución y de la ley de 1891, siendo de conveniencia entrar en el terreno de la interpretación constitucional y legal, para lo que tiene perfectas facultades como uno de los tres altos poderes del gobierno federal.

Ciertamente es así en cuanto no invade las facultades de los otros dos poderes y en cuanto está en sus atribuciones, á título de reglamento ni de su ejecución le está permitido alterar las leyes ni su espíritu y cuando lo hace así, está el Poder judicial para corregir el error, porque él es el Supremo intérprete de toda cuestión que verse sobre puntos regidos por la Cons-

titución y al Presidente le está absolutamente prohibido ejercer funciones judiciales (arts. 95 y 100 de la Const. Nacional).

En el 2° considerando se trascriben la atribución 12° del Congreso, el art. 27, los incs. 19 del art. 67, el 14 del 86, el art. 26, los inc. 10 y 11 del 67 y los arts. 9 y 10 de la Constitución para llegar á la conclusión de que el Código fundamental ha querido *centralizar* los poderes correspondientes á esa rama de la actividad nacional en manos del gobierno general, con excepción del comercio puramente interno y local de cada provincia.

Hay en esto una perturbación en las ideas: la Constitución ha querido dejar á las provincias toda su soberanía, todos los poderes no delegados en ella á la Nación.

A diferencia de todas las Constituciones federales existentes hasta ella, estableció una excepción desconocida en Norte-América, que fué la de dictar los Códigos civil, comercial, penal y de minería *sin que tales códigos alteren las jurisdicciones locales; correspondiendo su aplicación á los tribunales federales ó provinciales,* según que las cosas ó las personas cayesen bajo sus respectivas jurisdicciones. El Código de comercio está dictado para la nación, para las provincias entre sí y para su interior, legislado en todas sus faces y obligatorio para todos, inclusive el P. E. de la Nación; comprendiendo las mercaderías; los carruajes, buques ó bestias en que se hace el comercio interior y exterior.

La facultad de dictar un sistema uniforme de pesas y medidas se ha ejercido, y al establecer el sistema métrico decimal, á nadie se le ha ocurrido que el Congreso pusiera en manos del P. E. Nacional las oficinas de contraste de las provincias y de los municipios, sino que les daba los tipos uniformes de que debían servirse; como en materia de códigos, en la de trasportes, por ejemplo, el Congreso da la regla, y la aplican las jurisdicciones á quienes corresponda por razón de la materia ó de las personas.

El argumento no prueba, pues, nada en el caso, por largo que sea; nadie discute la facultad expresa que contiene el inc. 12, único que podría ponerse en cuestión porque ella no puede ser más clara, y se limita al comercio extranjero y de las provincias entre sí, en todo lo que no sea materia de los códigos, porque esta es objeto del inc. 11° y lo único que se deduce claramente es que no hay tal jurisdicción absoluta y excluyente sobre los ferrocarriles, sinó en lo relativo al comercio interprovincial; y por consiguiente, la orden dada ó pedida al Gobernador de Santa Fé de hacer cesar la jurisdicción de las autoridades provinciales, es ilegal y atentatoria en todo lo que excede del tráfico común, en todo lo que le quita sobre el tráfico local; que es exclusivamente del poder provincial.

El considerando 3° interpreta la cláusula 3, § 8 del art. 1° de la Constitución norte-americana y de un modo verdaderamente inconsulto quiere aplicar á nuestro inciso 12° del art. 67, las doctrinas que toma á Cooley, Desty y otras fuentes.

Llevamos sobre los hombros la pesada carga de la autoridad científica extraña, que nos economiza el trabajo de pensar por nosotros mismos. Que Norte-América legisle para el comercio interprovincial la compra venta, el uso y la permuta, santo y bueno, porque como cada estado tiene su código especial es natural que se dicte uno que obligue á todos en sus relaciónes entre sí; pero que el Congreso Argentino después de dictar el código común para toda clase de relaciones, dictara una ley de compra-venta mercantil para entre provincias, lo menos que podría decirse es que sería ridículo; como lo es querer repetir en la ley de ferrocarriles, al pié de la letra, lo que ya está dicho en el Código en materia de trasportes. Se comprende que se legisle lo excepcional que la materia requiere, pero repetir es por lo menos inútil.

En el 4° considerando es ocioso traer una pila de citas, de algo que nadie discute, y es que, en lo excluyente, ejercida una atribución por una autoridad no se ejerce por otra y que las facultades inherentes á los poderes públicos no se prescriben; justamente por esta razón y apesar del decreto, los gobiernos de Córdoba y Santa *Fé* podrán en cualquier tiempo reivindicar su jurisdicción sobre las respectivas secciones en lo que al tráfico local respectivo sea referente y atingente y limitar la acción del gobierno nacional para que esa línea no sea considerada y tratada como nacional sinó en lo que al tráfico común atañe.

El 5° considerando trae esta preciosa doctrina en contra de su espíritu, doctrina que habíamos hace muchos años aprendido en las actas de la Convención y en las obras de Alberdi, sin que nos las enseñase Cooley, ni los fallos de la Corte federal americana y es: que la Constitución solo determina y especifica los poderes limitados y excepcionales del Congreso, siendo los de las provincias la regla general, y por lo tanto, es imposible de definir por las materias que individualmente comprende.... El comercio de un Estado que el Congreso puede contralorear (intervenir, inspeccionar), debe ser en algún grado de su desarrollo *extraterritorial*.... Así, hallándose decidido que el comercio puramente local ó interno de una provincia corresponde á la jurisdicción de ésta, tanto en los actos que lo constituyen como en sus medios ó agentes especiales, como los ferrocarriles, telégrafos, teléfonos, carros, carretas, bestias, etc., «si las disposiciones que las rigen son locales por su naturaleza y adaptadas á la localidad, *no serán considerados nulos,* á menos que se dirijan contra la acción de las leyes que el Congreso ha dictado.»

Entónces ¿de donde saca facultades el P.E. para prohibir lo que es interterritorial y no contraria las leyes del Congreso?

En los considerandos 6° y 7° se toman en cuenta las guerras aduaneras entre los Estados del Norte como entre nosotros, que sirven de antecedente al inciso 12° del art. 67, y se diserta sobre los males que traería el que las provincias pudieran legislar restricciones á los ferrocarriles, lo que es inútil, desde que la ley lo prohíbe, como son inútiles los considerandos 8° y 10° ante el texto del inc. 3° del art. 3° de la ley del 91 y el croquis reproducido (fig. 2.)

Pero entre los considerandos del decreto, debe rechazarse con toda energía el 9°, que supera á todos por los errores de derecho que contiene.

Por más que lo diga Beach y todos los autores posibles, entre nosotros las empresas comerciales no representan, en cierto modo, ni de ningún modo al Estado; se representan á sí mismas, aunque para su existencia necesiten la autorización del Estado, precaución que se ha establecido para prevenir abusos contra el público y para que su objeto sea lícito y moral; la empresa La Martona, las compañías de seguros, las de fabricación de bolsas y alpargatas, no sospecharon siquiera, al solicitar el reconocimiento como personas jurídicas, seguramente, que les iban á dar una *quasi* representación, *quasi* pública, del Estado. Las sociedades de ferrocarriles, como todas las demás, lo que se proponen es obtener una ganancia con el capital invertido en el objeto de la empresa y nada más. Se comprende que en los paises donde los ferrocarriles son del Estado, las compañías arrendatarias son en cierto modo representantes del Estado; pero donde las empresas son propietarias de sus vías y explotan su capital y sus servicios, como un cochero de plaza, no se puede decir que tal representación pública se ejerza.

El decreto se ha inspirado en la frase de efecto, pero impropia, del F. C. provincial de Santa Fé, de decir que una tarifa terminal es un derecho de tránsito interprovincial, cuando no tiene ni puede tener tal carácter sinó en el único caso de que esa tarifa se cobrara para ser entregada al Gobierno, porque en verdad y llámese como se quiera, lo que es el cobro del uso de la vía, estación y servicio de su personal en la estación en que se cobra.

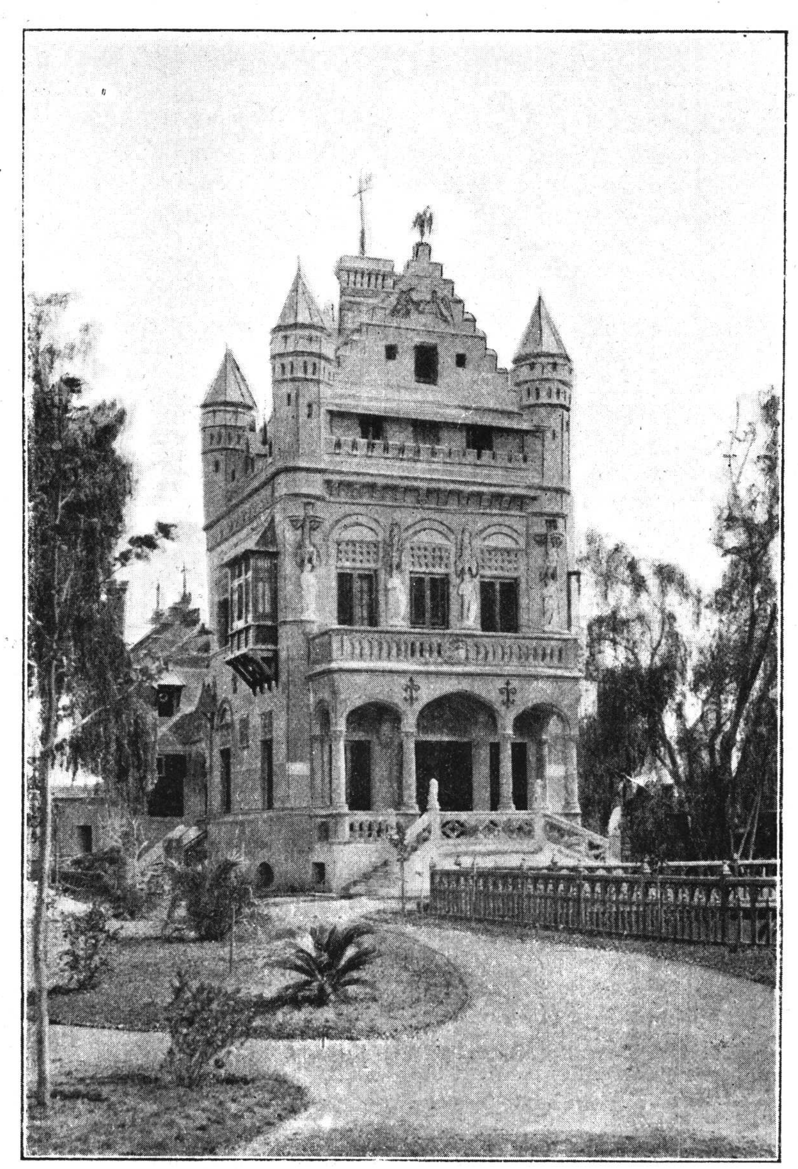
Este cobro es un derecho perfecto reconocido en los arts. 23 al 25 de la ley vigente; que podrá ser ilícito, por no haberse llenado los trámites exigidos por la ley misma; pero nunca un derecho de tránsito.

El Sr. Beach y los autores del decreto podrán ser todo lo socialistas que quieran, pero no se puede decir por una autoridad argentina, que: «Cuando los intereses públicos se ponen en conflicto con los privados de las compañías, ó de personas particulares con quienes ellas contratan, los intereses privados deben ceder ante los del público; porque el art. 17 de la Constitución les sale al paso, diciendo que cuando por causa de utilidad pública hay que tocar á los intereses privados, legítimamente creados, hay que empezar por pagar la justa indemnización que corresponda, y toda nuestra legislación se basa en el cumplimiento de los contratos.

El Gobierno de Santa Fé ningun interés tiene en que la tarifa terminal se cobre; pero tiene el deber de mantener á la empresa en el goce de las estipulaciones contenidas en la ley—contrato de concesión, libremente pactadas.

Y el error de decir que: «las compañías son instituciones ó corporaciones de carácter público en quienes el congreso ó las legislaturas de los estados han delegado una parte necesaria de sus poderes para prestar un servicio público, y para el bien y progreso de la comunidad provincial ó nacional», es inadmisible. El poder público nada delega en las empresas de transporte; entre nosotros ni siquiera les confia la correspondencia, que hace acompañar por empleados propios. El transporte no es una función necesaria del Estado, sinó meramente supletoria, con fines determinados ó mientras las empresas particulares no se hacen cargo de él. Siendo el transporte una fun-

ARQUITECTURA NACIONAL



Chalet del señor Tornquist en San Fernando

ARQUITECTO: CÁRLOS ALTGELT

ción esencial del comercio y su facilidad un elemento poderoso para el fomento de la producción, el Estado no tiene sinó una misión de fomento. Esa es la letra de nuestra Constitución Nacional y de todas las Constituciones de las provincias.

No hay mayor razón para decir que el Estado delega en las empresas de transporte tal función que para decir que delega en los terratenientes la facultad de producir trigo, y en los industriales la de producir suelas ú otro cualquier producto.

Lo de que el gobierno federal puede emplear como instrumentos de su facultad de reglar el comercio las mismas corporaciones creadas por los Estados es un error fundamental también. Los Estados no crean personas jurídicas, las crean los particulares y el Estado, por una función de vigilancia, decreta su reconocimiento, lo que es muy distinto. Todo lo que está dentro del territorio está sometido á la soberanía únicamente del Estado; pero eso de que el Estado puede emplearlas como instrumento de su facultad de reglar el comercio, es algo parecido á decir que en su facultad de legislar sobre el comercio en general, puede servirse, como instrumento de esa facultad, de los libros de los comerciantes.

Por donde quiera que se examine ese considerando, en detalle ó en conjunto, él es tan contrario á nuestras leyes, que no hace ningún favor á sus autores.

Los considerandos 11°, 12° y 13° se refieren á las tarifas y de ellos nos ocuparemos en su lugar (§ 319.)

El 16° invoca el art. 110 de la constitución nacional, que dice que los gobernadores de provincia son agentes naturales del gobierno federal para cumplir la constitución y las leyes de la nación; artículo que tampoco está bien invocado en el caso, porque no puede llevarse hasta el punto de que tal agencia se verifique en las cuestiones de derecho entre ambos poderes; equivaldria á pretender que uno de los litigantes pudiera tomarse la facultad de resolver la cuestión á título jerárquico.

El decreto, en cuanto resuelve la cuestión entre el F. C. Provincial de Santa Fé y el Córdoba y Rosario, por lo que hace á la tarifa terminal es nulo y de ningún efecto. Las estaciones de empalme, las vías y ramales son de propiedad privada de las empresas, las que pagan el personal y tienen un derecho natural y legal para lucrar con su cosa y su dinero, en el caso de no haber convenido las condiciones de intercambio y del peaje, el art. 1661 (1627), C. C. establece que prestado el servicio y no convenido el precio se entiende que debe pagarse el que fijen árbitros, y solo en ese sentido pueden entenderse los arts. 24 y 25 de la ley del 91, pero ordenar que no se cobre nada y decidir esta contienda de derechos privados el P. E., es una violación palmaria del art. 95 de la Constitución Nacional, más clara y más evidente que el abuso de que se acusa á la empresa, si lo hay. Nadie, sinó el poder judicial puede resolver tales contiendas.

En el fondo de esto resaltan dos consideraciones por demás dolorosas; la primera es la tendencia marcada a viciar el sistema de gobierno, tendencia; que no sería tan mala si solo encaminara hacia el unitarismo, y nó hacia un despotismo corruptor; la segunda es que esa tendencia viene principalmente de que por imitar lo que se hace en otros paises, — con otras costumbres y otras instituciones, pero que por más que se haga no puede arraigarse entre nosotros, porque las instituciones, las costumbres y hasta el clima y la extensión del país lo repelen, — se hace un olvido por demás culpable de nuestras instituciones, olvido que ha de traer más tarde ó más temprano funestas consecuencias para el país.

El proyecto mencionado clasifica y muy racionalmente los ferrocarriles, respecto á su servicio, así;

Art. 8. Los ferrocarriles son públicos ó privados.

Son públicos los destinados al servicio público, para el transporte de personas, animales vivos ó cosas cualesquiera.

Son privados aquellos que un particular ó una sociedad construye para su uso exclusivo ó para el ejercicio de su comercio ó industria. (1)

Art. 9. Los ferrocarriles privados se dividen en dos categorias.

La primera comprende aquellos que corren sobre terrenos pertenecientes ó arrendados al que los construye y no atraviesan ó interesan *de algún modo* (2), propiedades públicas ó privadas (3).

La segunda comprende aquellas que interesan de algún modo las propiedades agenas, las vías públicas de comunicación, los cursos de aguas públicas, las poblaciones, ó cualquier otro lugar ú obra pública.

Hechas estas distinciones, el proyecto citado dice:

Art. 10. No podrá construirse ó explotarse vía férrea alguna destinada al servicio público, sin haber obtenido del Poder Legislativo la concesion correspondiente.

Respecto á los ferrocarriles privados de la primera categoria, la ingerencia del Poder Ejecutivo queda limitada á todo lo que concierne á la higiene y seguridad pública; para los de la segunda categoria dicha ingerencia se estenderá ademas á la aprobación de los planos de ejecución.»

Esta disposición está también mal concebida.

Debió suprimir el primer inciso, porque él está en la Constitución y en la naturaleza de esa propiedad; pero, ya que se ponga, debe decirse que se refiere á los ferrocarriles de jurisdicción nacional y dar al Poder Legislativo su nombre propio, Congreso Federal: porque las Provincias pueden legislar que las concesiones se otorguen por el Poder Ejecutivo en las condiciones que prevengan las leyes.

Respecto de los ferrocarriles privados de la primera categoria, el Poder Ejecutivo nada tiene que hacer con ellos. Cada uno en su casa hace lo que mejor le parece; y la higiene, seguridad y ornato no son de la incumbencia del Poder Ejecutivo Nacional sinó del Municipal ó del Policial donde no hay Municipalidades.

La Provincia de Buenos Aires ha podido dictar el art. 6° de su ley; pero las palabras «ó particular» no tienen efecto alguno: si la vía férrea fuese construida dentro de una propiedad del dueño de la vía y aún de las colindantes, si los dueños se avinieren con tal de que no atravesare vías ó aguas públicas, ó no viole los reglamentos generales de seguridad é higiene.

Aunque la nota al artículo del proyecto está en

(1) La palabra exclusivo está demás.

(2) Las palabras subrayadas son redundantes: si afectan, de algún modo ha de ser.

(3) En vez de privadas deberia decir agenas, porque privadas son las del dueño del ferrocarril y las que arrienda.

francés, se colige de ella que en Francía pasa lo mismo que aquí; que los dueños de industrias ó propiedades particulares no necesitan concesión de nadie para establecer dentro de ellas las vías que les acomoden.

En los de segunda categoria tampoco tiene que hacer el Poder Ejecutivo sinó en cuanto el Congreso le pida informes ó parecer; porque para la ocupación de propiedades agenas se necesitará la declaración de utilidad pública, sin la cual el ferrocarril no podria hacerse, y el uso de los bienes públicos está regido por el Código Civil ó leyes especiales.

Nos resta ocuparnos en esta materia de una verdadera monstruosidad jurídica contenida en el artículo 150 del proyecto referido. Ella dice:

« Las ordenanzas municipales no son directamente aplicables á los ferrocarriles; y en los casos que versen sobre su aplicabilidad á las estaciones ó vias, las Intendencias respectivas deben dirigirse al Ministerio de Obras Públicas, el que resolverá como convenga. »

Es cierto que hay Municipalidades que en su afán insaciable de impuestos abusan; pero es cierto también que hemos visto más de una vez al Poder Ejecutivo imponer por la fuerza pública órdenes abusivas y contrarias á la Constitución y á las leyes. Desgraciadamente asi es: pero si eso ha prevalecido es porque no se ha acudido á la Justicia Federal que hubiera reprimido tales abusos. Los abusos nunca causan precedente y el derecho está muy lejos de justificar los realizados.

En efecto: no es cierto, aunque lo diga la primera parte del artículo, que el Poder Ejecutivo Nacional por si ó por medio de la Dirección General de Vías de Comunicación sea ni pueda ser la autoridad exclusiva con jurisdicción sobre los ferrocarriles y sus dependencias. La misma ley, el mismo proyecto reconocen la del Poder Judicial; y además la ley de ferrocarriles no puede invadir las leyes provinciales que reglan las propiedades inmuebles, el registro de la propiedad, mensuras, aguas, etc.; en lo referente á calles públicas, servicios municipales y ordenanzas sanitarias, el Congreso no puede imponer lo que constitucionalmente corresponde á las atribuciones de las Provincias y de los Municipios. Cuando el artículo 5° de la Constitución Nacional ha exigido á las provincias que su Constitución local asegure el régimen municipal, no ha querido seguramente someter las ordenanzas que dictan las Municipalidades al beneplácito de un Ministro ni de todos los Ministros del P. E. N. en lo que es de sus facultades propias y esenciales.

Es muy dudosa la facultad del Congreso para eximir de impuestos municipales á las empresas, sin el consentimiento expreso de las Municipalidades; porque es esencial y fundamental del sistema de Gobierno de la Constitución, la independencia é integridad de los poderes, mientras giran en la órbita de sus atribuciones propias y exclusivas.

¿Donde iria á parar el poder municipal y la soberania de las provincias, si estuvieran supeditados á la buena voluntad ó á los caprichos de un Ministro?

El mejor Alcalde es el Rey, en los paises unitarios absolutos; pero en la República Argentina, el único Alcalde bueno es la Constitución, elegida por el pueblo.

Creémos deber tocar aquí dos cuestiones: la primera es la de los impuestos municipales. Se hace una confusión lamentable entre los impuestos propiamente dichos y el pago de los servicios municipales. Cuando la Municipalidad cobra por el hecho de ponerse placas, letreros, avisos públicos, etc, cobra un impuesto; pero cuando cobra el barrido, el alumbrado y la extracción de basuras, cobra un servicio.

Cuando el Congreso, válida ó inválidamente, ha dicho que eximía de impuestos municipales á los ferrocarriles no ha podido entender otra cosa sinó que los eximía de los impuestos propiamente dichos; pero no del pago de los servicios. No ha podido entender que mandaba á las municipalidades alumbrar gratis, barrer el frente de las calles gratis á los ferrocarriles: porque esto no sería eximir, sinó impóner una carga; no sería eximir, sinó dar, y dar lo ajeno. Entónces, las empresas no pueden eludir el pago de los servicios que se les prestan.

La otra cuestión es; si los ferrocarriles pueden oponerse á las ordenanzas que tiene por objeto la viabilidad general pública, los reglamentos de construcciones, los de higiene pública y todas las que tienen por objeto los fines de la urbanización, dictadas de una manera general. Sostenemos resueltamente que no, y que en todo caso la contienda no debe resolverla el P. E. sinó el Poder Judicial, porque el Poder Ejecutivo bajo ningún pretexto puede arrogarse facultades judiciales ni el Congreso otorgarselas. (Art. 95 y 29 de la Cons. Nac.)

Las franquicias que se conceden á los ferrocarriles son por razón del fomento de los pueblos y de la agricultura y no pueden interpretarse nunca como una valla opuesta á tales progresos. Nadie que habite el país puede pretender un interés más elevado y superior que los intereses del país mismo. Los intereses municipales priman en su esfera sobre todo, y ellos no importan nunca sacrificios que no puedan soportar los vecinos, que no sean convenientes a los ferrocarriles como á los demás vecinos; más aún, que en la mayoría de los casos no los beneficien de una manera directa. Se manda adoquinar las calles y construir aceras en un pueblo; las empresas de ferrocarriles sacan un provecho directo de los fletes de la enorme cantidad de materiales que el adoquinado requiere y que seguramente les permitirán pagar muchas veces la parte de adoquinado que corresponde á los frentes de sus edificios; resistir una ordenanza semejante sería algo más que mezquino.

Se trata del ensanche de un pueblo; de estender sus calles, cerradas por un ferrocarril; en resúmen de cuentas, las empresas aumentan su tráfico como aumentan los pueblos en que están radicados y sus intereses están íntimamente ligados. Es solamente un criterio extraviado lo que puede hacer que las empresas, las primeras, no contribuyan por todos sus medios al fomento de esos pueblos. La razón de que eso suceda es que generalmente las empresas tienen no solo sus accionistas en el extranjero, sinó también sus directorios que residen fuera del país, y la sed mal entendida del dividendo actual, hace que los altos empleados locales lo sacrifiquen todo á la mayor entrada inmediata sin mirar al porvenir.

Si las Municipalidades abusan, las leyes ofrecen los medios de reducirlas al límite de sus atribuciones y de reparar el daño que puedan haber causado. Si se toma á las empresas una parte de su propiedad que adquirieron por expropiación, con el mismo derecho pueden pedir indemnizaciones de la parte que pierden y de las limitaciones que se imponen en beneficio común.

El art. 151 es, pues, de todo punto equivocado é inaceptable. El debe limitarse á decir, que: «El Poder Ejecutivo, por si ó por medio de la Dirección General de Vías de Comunicación, es la autoridad encargada de cumplir y hacer cumplir en la parte administrativa las leyes y reglamentos que rigen los ferrocarriles.

Y nada más, porque esto es lo único cierto y es el pensamiento único que puede tener la ley.

El proyecto contiene una disposición que encontramos muy razonable, que dice:

Art. 6. — Los ferro-carriles de concesión provincial que se hubiesen nacionalizado, quedarán sujetos á las disposiciones de la presente ley en todo lo que ella no se oponga á la ley de concesión.

Bien entendido, en todo lo que no modifique derechos adquiridos, pues en estos se requeriría la expropiación.

Juan Bialet Massé.

(Continúa.)

PUENTES METALICOS

(Continuación.—Véase el N° 140-141)

PRIMERA PARTE

ELEMENTOS COMUNES Á TODOS LOS PUENTES

CAPÍTULO III

Luz. ancho y alto de los puentes

SUMARIO: Luz de los puentes — Ancho — Altura de las vigas principales.

1. LUZ DE LOS PUENTES.

a) Determinación de la luz según un criterio económico.

Sea L la longitud de un espacio á cruzar con un puente, que deberá constar de diferentes tramos; se trata de ver cual es la mejor repartición de las luces.

Si los tramos son cortos, tendremos que construir mayor números de *pilas*, lo que á veces recarga mucho el costo de la obra.

El costo de una pila depende mucho más del regimen del río y de la naturaleza del subsuelo, que de los mismos tramos que soporta.

Si L se divide en n espacios

$$l = \frac{L}{n}$$

Se calculará el valor de g_0 de la fórmula de Jorini, con la cual se determina el precio de cada tramo. Sumando los precios de todos con el de las pilas, tendremos el precio total s, del cual se deberá buscar un mínimo.

Si P es el precio de una pila, f, en kilógramos, el del hierro ó acero empleado; M, el valor de la superestructura, incluso los arriostramientos; tendremos,

$$s = P(n-1) + 2 g_0 L f + M$$

La expresión de Jorini podemos ponerla bajo la forma

$$g_0 = \frac{a\,l}{b - c\,l}$$

en la cual a, b y c son constantes, aunque en rigor a no debería considerarse como tal, pues depende de P, el cual á su vez es función de l; sin embargo, para una primera aproximación, podemos considerarlo así.

Sustituyendo

$$g_0 = \frac{L\,a}{n\,b - c\,L}$$

Haciendo igual á cero la $\frac{d\,s}{d\,n}$, tendremos un minimo de s para un valor de n el más próximo á un número entero. Es decir

$$P + 2\,L\,f - \frac{b\,L\,a}{(n\,b - c\,L)^2} = 0$$

ó sea

$$P = \frac{2\,L^2 f\,b\,a}{(n\,b - c\,L)^2},$$

fórmula general.

Otra forma más sencilla es la siguiente: Un tramo solo cuesta

$$2\,g_0\,l\,f$$

llamándolo s

$$s = \frac{2\,L\,a}{n\,b - c\,L} f\,l = \frac{1}{n}\,\frac{2\,L^2 a\,f}{n\,b - c\,L}$$

entónces

$$P = n\,s\,\frac{b}{n\,b - c\,L} = s\,\frac{1}{1 - \frac{c\,L}{n\,b}}$$

y como, para muchos casos

$$1 - \frac{c\,L}{n\,b} \cong 1.$$

Se tiene $P = s$

que nos dice, que la repartición más económica de las luces tiene lugar cuando el precio de una pila iguala al de un tramo.

Cuando no pueda aplicarse este principio, habrá que recurrir á la fórmula general; teniendo en todos los casos presente que esta determinación del valor de n no conduce á resultados absolutos.

La gran diferencia de precio en los puentes según la mejor repartición de las luces, es cosa fuera de duda y podemos citar como ejemplo el puente de Moërdyk en Holanda, que constando de 14 tramos de 100 m. cada uno, costó un 25 % más barato que si se hubiera construido de 28 tramos de 50 m. cada uno; y ésto á causa de las fundaciones.

b) Determinación de la luz teórica.

Por luz teórica de un puente se entiende la distancia entre los centros de presión.

Se puede usar para encontrarla la siguiente fórmula:

$$l = l_1 + 2c + \tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{\varepsilon s}(p+q)\,l_1}$$

en donde:

l_1 = la luz libre en metros.

a = la longitud de la base de la caja de rodillos medida según la dirección de las vigas principales y en metros.

b = el ancho de la misma en metros.

c = la distancia entre las aristas de la caja y la arista exterior del muro en metros.

p = el peso propio del puente en kg. m^{-1}.

q = la sobrecarga en kg. m^{-1}

s = la solicitación admisible del material sobre que descansa la caja en kg. m^{-2}.

ε = la relación $\frac{b}{a}$.

Por ejemplo. Supongamos un puente de 45 m de luz libre.

Tendremos:

$\varepsilon = 2/3$.

$c = 0{,}20$ m.

$l_1 = 45$ m.

$s = 200000$ kg m^{-2} (granito).

$q = 400$ kg m^{-2}. 5 m $= 2000$ kg m^{-1} (muchedumbre compacta siendo 5 m. la anchura del puente.)

$p = 1700$ kg m^{-1} (según Chichi) ó se determina por cualquiera de las fórmulas anteriores.

resulta:

$$l = 46 \text{ m.}$$

Para puentes de alma llena y de luces pequeñas se puede recomendar ésta otra fórmula:

$$a = 0.32 + 0.007\, l$$

si $l = 10$ m

$$a = 0.39 \text{ m}$$

se toma $c = 0.15\, a = 0.06$ m

entonces la luz teórica

$$l = l_1 + 2\delta + d = 10 + 0.12 + 0.195$$

$$= 10.60 \text{ m. en números redondos.}$$

2. ANCHO. — Las vigas principales deberán estar lo más cerca posible, pués de esa manera se reducen el peso y la longitud de las viguetas.

Pero es evidente que no se puede reducir esta anchura sinó hasta un cierto límite, que depende de la naturaleza del puente. Así, por ejemplo, para ferro carriles de una sola vía, se requiere una anchura de 4,50 m. y de 7 á 8 m. para dos vías.

Entre las varias posiciones del tablero del puente, la que merece más que le dediquemos alguna atención es aquella en donde el tablero se encuentra colocado encima de las vigas principales, es decir, en el caso de un puente de vía superior.

En este caso, las vigas pueden ponerse en correspondencia de los rieles ó acercarlas entre límites variables y extensos; pero si se las acerca demasiado, se puede caer en la dificultad de que el puente pierda su estabilidad y se haga posible su volcamiento.

Ocupemosnos de esta cuestión. Supongamos un corte trasversal de un puente (fig. 33) y que las vigas soporten, verticalmente, el peso propio y, horizontalmente, un esfuerzo debido al viento. Para que el puente sea estable respecto á estas dos fuerzas, se necesita que el momento del peso respecto del punto A sea mayor, ó, á lo más, igual al momento de la presión del viento con respecto al mismo punto.

Observaremos que como la pared vertical de la viga es generalmente de enrejado, se puede suponer que equivalga á una pared llena de altura $1/3\ h$ (siendo h la altura del enrejado). Si el viento sopla oblicuamente supondremos para el segundo enrejado $1/6\ h$.

Si indicamos con f la presión del viento por metro cuadrado de superficie y p el peso por metro cuadrado de puente, tendremos:

$$p\,\frac{a}{2} = (\tfrac{1}{3} + \tfrac{1}{6})\,h.f.\,\frac{h}{2} = \tfrac{1}{2}\,h.f.\,\frac{h}{2}$$

de donde:

$$a = \tfrac{1}{2}\,\frac{h^2}{p}\,f.$$

Consideremos que actúa la carga rodante. Si el viento sopla normalmente á la diagonal b de un vagón (fig. 34), $b.\ 3.80.\ f_1$ será la presión sobre el vagón, siendo 3,80 la altura ordinaria del mismo y f_1 el esfuerzo por cada unidad de superficie. Esta presión se descompone en dos, una paralela y una normal á la viga principal del puente. Esta última será

$$f_1 .\ b\ .\ 3.80.\ \cos\alpha \text{ pero como } b\cos\alpha = c$$

tendremos $f_1 .\ c .\ 3{,}80$

La presión por metro será

$$\frac{f_1 .\ c .\ 3{,}80}{c_1}$$

é indicando con p_1 el peso por metro cuadrado debido á la carga accidental, tendremos

$$p\,\frac{a}{2} + p_1\,\frac{a}{2} = \tfrac{1}{2} f h\,\frac{h}{2} + \frac{f_1 c\ .\ 3{,}80}{c_1}\left(\frac{3{,}80}{2} + h\right)$$

de donde se puede deducir el valor de a.

El ancho de los puentes varia según su destino y la importancia de la vía.

Para *caminos ordinarios*, pueden tener ó no *calzadas y veredas*. Si falta la calzada se llaman *puentes para pateones*, pues solo sirven para ese tránsito.

El ancho de las veredas varía entre 0,65 m. y 1,20 m; hay sin embargo veredas más angostas. Observaremos que, más bien que dos veredas demasiado angostas, convendrá una sola ancha.

Como anchuras para las calzadas, las *típicas* son las siguientes:

1° *Para una vía*, es decir, para el tránsito de un

único vehículo á la vez, 2,40 m; en este caso se necesitan en las dos extremidades del puente dos plazoletas para los cruces. Se debe evitar en absoluto este tipo cuando el camino es susceptible de desarrollo comercial y cuando el puente es de mucha longitud (á no ser que se coloque en la parte central del puente un tramo más ancho para el cruce, como en el puente sobre el río Adige en Zebro, (Italia).

2° — *Para dos vias*, es decir, para el tránsito de dos vehículos á la par, 4,50 m. á 5,00 m. Es el tipo más usado.

3° — *Para tres vias*, 6,80 m.

Si se añade el espacio necesario para dos veredas laterales de 1 m. cada una, se obtienen las siguientes dimensiones:

Primer tipo	*Segundo tipo*	*Tercer tipo*
5,40 m.	6,50 m.	8,80 m.

En los *puentes para ferrocarriles* hay que sujetarse á los perfiles máximos del tren rodante y, posiblemente, dejar lateralmente espacios suficientes para el tránsito del personal destinado al servicio de conservación de la vía.

Como guía para establecer el ancho de los puentes, consignamos en las figuras 35, 36 y 37 *perfiles mínimos* de las obras que permiten el paso de todo el tren rodante perteneciente á las varias trochas; bien entendido que siempre que se pueda dejar algùn espacio lateral para el paso del personal, convendrá hacerlo, especialmente en los puentes de mucha longitud en los cuales es más fácil que los trenes sorprendan á dicho personal.

Según los perfiles que se consignan, por ejemplo, un puente para una sola vía de trocha media debería tener por lo menos 4 m. de anchura, y si es para una doble vía, 8 m.

3. Altura de las vigas principales. — La altura de las vigas principales se mide siempre desde la parte inferior de los cordones y es conveniente determinar la magnitud.

Teóricamente, conviene que H (altura) sea muy grande, porque entonces las piezas trabajarán mejor aumentándose el brazo del par molecular interno. En efecto, si S es la sección de uno de los cordones y ρ la resistencia unitaria, el momento resistente interno será $S\ \rho.\ H$, suponiendo constante y común la distancia del eje neutro de las diversas partes que componen la viga principal.

Vamos á asignar límites á H teniendo presente el criterio de estabilidad de la obra ó estableciendo que la flecha del puente no debe sobrepasar de un cierto límite.

Sea p el peso de la viga por metro cuadrado y P la carga total de la misma por metro cuadrado, comprendiendo el tablero, viguetas, etc. y la carga accidental.

Supongamos que la viga sea de sección constante y que el área de esta sección se pueda suponer $= 3\ S$, considerando un metro de viga se tendrá:

$$p = 3\ S\ \delta$$

siendo δ el peso específico del material.

Igualando el momento de las fuerzas internas al de las exteriores se tendrá:

$$\frac{P\ l^2}{8} = S\ \rho\ H.$$

Si ponemos $P = n\ p$;

$$\frac{n\ p\ l^2}{8} = S\ \rho H$$

de donde

$$S = \frac{n\ p\ l^2}{8\ \rho\ H}$$

se puede escribir:

$$p = 3\ \delta\ \frac{n\ p\ l^2}{8\ \rho\ H}$$

$$\frac{H}{l} = \frac{3}{8}\ \frac{\delta}{\rho}\ n\ l$$

siendo $\delta = 7800$ kg m^{-3}; $\rho = 6000000$ kg m^{-3} tendremos;

$$\frac{H}{l} = 0{,}0005\ n\ l$$

si suponemos $n = 3$, para $l = 100$ m.

$$\frac{H}{l} = \frac{1}{7}$$

Hay una fórmula más plausible que la anterior, si se establece un límite determinado para la flecha.

Supóngase

$$f < \frac{l}{1000}$$

Recordando el valor de f:

$$\frac{5}{384} \times \frac{P\ l^4}{\varepsilon\ I} < \frac{l}{1000}$$

Ahora

$$M = \rho\ \frac{I}{v} \qquad v = \frac{H}{2}$$

entonces

$$\frac{5}{384}\ \frac{P\ l^4}{\varepsilon\ \frac{M\ H}{2\ \rho}} < \frac{l}{1000}$$

Pero

$$M = \frac{P\ l^2}{8}$$

luego

$$\frac{80.000}{384}\ \frac{l}{\frac{\varepsilon\ H}{\rho}} < 1$$

de donde

$$\frac{H}{l} > \frac{80.000}{384}\ \frac{\rho}{\varepsilon}$$

Y substituyendo valores

$$\frac{H}{l} > \frac{1}{15}$$

tendremos pues:

$$\frac{H}{l} \text{ de } \frac{1}{7} \text{ á } \frac{1}{15}$$

se toma generalmente $\frac{1}{10}$ de la luz

CAPÍTULO IV

Roblonaduras

SUMARIO: Generalidades — Roblonadura de los hierros compuestos — Roblonadura de los largueros con las viguetas — Roblonadura de las viguetas con las vigas principales — Roblonadura de los cordones con las diagonales — Cubre-juntas.

1. GENERALIDADES. — La roblonadura es el conjunto formado por las chapas que se quieren unir y por los roblones que realizan esta unión. Se clasifican las roblonaduras según la disposición de las chapas y según la de los roblones.

Tomando la primera disposición, se considera la *roblonadura con recubrimiento* (fig. 38. I.) cuando se colocan las chapas una sobre otra como se indica en A y A'.

La *roblonadura con cubrejuntas*, cuando las chapas A y A' estando colocadas extremo á extremo, se agrega una chapa lateral B con el objeto de verificar la unión (fig. 38. II.)

La *roblonadura de cadena*, que se llama también á *doble cubre-juntas*, cuando las dos chapas A y A' se unen por otras laterales B y B' (fig. 38. III.)

Teniendo en cuenta la disposición de los roblones se consideran:

La *roblonadura paralela* que también se llama *por filas* (fig. 38. IV.)

La *roblonadura convergente*, cuando el número de los remaches de cada fila comienza por ser la unidad y crece en seguida en progresión aritmética, para decrecer igualmente. El índice m de una roblonadura convergente (fig. 38. V.) es el número de roblones contenido en la fila central. En la figura se tiene $m = 3$.

Es fácil ver que el número total de roblones, en una roblonadura de esta naturaleza, es igual á m^2.

Colocación de los roblones. — Cuando las chapas estén reunidas y se correspondan bien los agujeros, los roblones, calentados al rojo, se colocan en su lugar; después, la parte del hierro que sobresale de las chapas y que debe formar la cabeza se aplasta bien por medio de un martillo de 3 á 4 kilogramos de peso ó bien por medio de máquinas remachadoras.

Una buena cuadrilla de remachadores puede colocar á mano de 20 á 40 roblones por hora y 180 con máquina. En piezas verticales, no pueden colocarse más de los 3/4 de esos números, que suponen piezas horizontales.

Resistencia de las chapas. — Para agujerear con el punzón una chapa, se coloca ésta sobre una *silleta* maciza y muy resistente (fig. 39. I), que tiene una *matriz* B un poco más ancha que el punzón A colocado arriba. Ejerciendo sobre éste una presión suficiente, se le hace atravesar la chapa y arrastra entonces un disco de un diámetro igual al suyo.

Si la diferencia entre el diámetro del punzón y el de la matriz es muy pequeña (fig. I) el agujero hecho en la chapa es cilíndrico; pero si el diámetro de la matriz c pasa de 20 á 25 % el del punzón (figura IV), el agujero es un tronco de cono.

Después del *punzonage*, el metal en los bordes del agujero se trasforma; y si se separa un anillo al rededor (fig. III) se reconoce que el material ya no es dúctil y que se ha vuelto frágil, como si fuera acero templado.

Si el agujero se ha efectuado con la mecha, no se observa este cambio; las cualidades primitivas del metal no se han modificado.

M. Considére ha demostrado que este endurecimiento del metal en los alrededores de los agujeros formados por punzonadoras es defectuoso.

Cuando los agujeros están muy próximos, la *sección neta* de la chapa (deducción hecha de los vacios) es decir lo que se llama *intérvalo*, está enteramente compuesta de *metal batido* cuyo módulo de elasticidad es más elevado que el del metal primitivo; el límite de ruptura es también más elevado, pero es muy poco dúctil. Su resistencia á la ruptura por tracción simple, por milímetro cuadrado de sección neta, se aumenta.

Pero si hay flexión, ó choque, la débil ductilidad del metal ocasiona fácilmente la ruptura.

Cuando los agujeros están separados unos de otros, entonces los intervalos están formados de un metal no homogéneo, batido en la cercania de los agujeros y mas dúctil hacia el medio de los intérvalos. Si se somete este material á un esfuerzo de tracción, la parte batida, cuyo módulo de elasticidad es muy grande, acapara la casi totalidad del esfuerzo trasmitido, como lo haria un enérgico resorte sometido á la tracción al mismo tiempo que otros resortes más débiles. Resulta que la ruptura es producida primero en el metal batido; el metal dúctil que constituye el resto de los intérvalos deberá resistir solo á los esfuerzos de extensión y podrá suceder que la ruptura sea completa, si está sometido á un esfuerzo demasiado elevado.

No sucederá lo mismo si los agujeros están hechos con la mecha, ó trépano ó también si se avellanan después del punzonage. *El recocido* produce las mismas ventajas que el *avellanamiento* devolviendo á la parte batida su ductilidad primera.

Estos resultados han sido completamente verificados por las experiencias de M. Considére.

2. ROBLONADURA DE LOS HIERROS COMPUESTOS.

a) Unión de las cantoneras con las chapas en los hierros simétricos.

Cuando la viga flexiona, los esfuerzos de tracción ó compresión que se producen entre chapas y cantoneras se trasmiten por intermedio de los roblones.

Sean $A\ A'$ y $B\ B'$ dos secciones en la viga y M y M' los momentos correspondientes; indiquemos con p_0 y p_1 los esfuerzos de tracción ó compresión á que están sometidas las chapas en las dos secciones mencionadas: los roblones comprendidos en el espacio $A\ B$ deberán resistir á un esfuerzo de resbalamiento igual á $p_0 - p_1$ suponiendo $p_1 < p_0$.

Sea Ω_1 la sección (que suponemos constante) de una chapa, h_1 la distancia de su centro de gravedad al eje neutro de la viga (fig. 40.) Un elemento de superficie ω situado á una distancia y del eje neutro

y en la sección $A\ A'$ soporta un esfuerzo de tracción ó de compresión igual á

$$\frac{M\,y}{I}\ \omega.$$

I en esta fórmula es el momento de inercia de toda la sección.

El total de la chapa soportará pues el esfuerzo

$$p_0 = \Sigma\,\frac{M\,y}{I}\ \omega = \frac{M}{I}\ \Sigma\,y\,\omega = \frac{M}{I}\ \Omega_1\,h_1$$

igualmente

$$p_1 = \frac{M_1}{I}\ \Omega_1\,h_1$$

$$p_0 - p_1 = \frac{M - M_1}{I}\ .\ \Omega_1\ h_1$$

Llamando ahora:

d el diámetro de un roblón;
m la distancia de eje á eje de los roblones;
l la distancia entre las dos secciones $A\ A'$ y $B\ B'$;
tendremos que habrá en total $\frac{2\,l}{m}$ roblones.

Estableceremos por consiguiente la igualdad

$$\tfrac{4}{5}\,\rho\,\frac{2\,l}{m}\ .\ \frac{\pi\,d^2}{4} = \frac{M - M_1}{I}\ \Omega_1\ h_1$$

$$\tfrac{4}{5}\,\rho\,\frac{\pi\,d^2}{2\,m} = \frac{\frac{M - M_1}{l}}{I}\ .\ \Omega_1\ h_1$$

y como sabemos que en el límite $\frac{M - M_1}{l}$ representa el esfuerzo de corte, la fórmula anterior se transforma en la siguiente;

$$\tfrac{4}{5}\,\rho\,\frac{\pi\,d^2}{2\,m} = \frac{T}{I}\ \Omega_1\ h_1.$$

Ejemplo. — Calculemos el número de roblones que necesitamos para unir las cantoneras á las chapas horizontales de la figura 41.

Tenemos:

$$m = \frac{\tfrac{4}{5}\,\rho\,\pi\,d^2\,I}{2\,T\,\Omega_1\,h_1}$$

En este ejemplo suponemos

$T = 15.000$ kg. (Puede ser la reacción de una viga de 20 m. de luz y con carga de 1500 kg. por metro.)

$d = 1.5$ cm. (En el capítulo V veremos como se fija el diámetro de los roblones.)

$$I = \frac{25 \times \overline{100}^3}{12} - 2\,\frac{4 \times \overline{96}^3}{12} - 2\,\frac{7 \times \overline{94}^3}{12} - 2\,\frac{2 \times \overline{80}^3}{12} =$$

$$= 353.880\ \text{cm}^4$$

$\rho\ = 600$ kg cm^{-2}
$\Omega_1 = \ 50$ cm^{-2}
$h_1 = \ 49$ cm

entónces

$$m = \frac{480 \times 3.14 \times 2.25 \times 353.880}{30.000 \times 50 \times 49}\ \text{cm}$$

$$m = 16\ \text{cm}$$

b) Unión de las cantoneras con el alma en los hierros compuestos. Método exacto.

Sea Ω_2 la sección de las dos cantoneras, h_2 la distancia del centro de gravedad del conjunto al punto O (fig. 40), m_1 la distancia entre roblones; éstos trabajan al corte doble. Razonando como en el párrafo *a*.

$$\tfrac{4}{5}\,\rho\,\frac{\pi\,d^2}{2\,m_1} = \frac{T}{I}\ (\Omega_1\,h_1 + \Omega_2\,h_2)$$

Ejemplo. — Hagámoslo para el perfil de la figura 41

$$m_1 = \frac{\tfrac{4}{5}\,\rho\,\pi\,d^2\,I}{2\,T\,(\Omega_1\,h_1 + \Omega_2\,h_2)}$$

$$m_1 = \frac{480 \times 3.14 \times 2.25 \times 353.880}{30.000\,(50 \times 49 + 30 \times 45.63)}$$

$$m_1 = 10\ \text{cm}.$$

Esto nos dice que para unir las cantoneras al alma se necesitan más roblones que para unir estas á las chapas y como esos roblones se disponen alternados, bastará verificar este solo cálculo.

c) Método abreviado.

Se funda en las siguientes suposiciones:

1° Que las chapas resistan solamente á los momentos de flexión.
2° Que el alma se calcula como si ella sola resistiera al esfuerzo de corte y éste se repartiera uniformemente sobre su superficie.

Designemos por a el espesor de una chapa (fig. 42.) por b su ancho, h el alto total del perfil, h' la distancia entre centros de gravedad.

La suma de las fuerzas moleculares desarrolladas en una de las chapas es $a\ b\ \rho$.

$$M = 2\,.\,a\,b \times \rho \times \frac{h'}{2} = a\,b\,(h - a)\,\rho$$

$$\rho = \frac{M}{a\,b\,(h - a)}$$

$$\frac{M}{\rho} = a\,b\,(h - a)$$

entónces

$$\frac{I}{v} = ab\,(h - a) \qquad \text{y como} \qquad v = \frac{h - a}{2}$$

$$I = a\,b\,(h - a)\,v = \frac{a\,b}{2}\,(h - a)^2$$

Ahora, la determinación del número de roblones necesarios para la unión de las cantoneras al alma de la viga puede hacerse introduciendo en la expresión

del esfuerzo de resbalamiento por unidad de longitud.

$$H = \frac{T \times S_y}{I}$$

la expresión aproximada del momento de inercia. Designemos por Ω la sección de las chapas y de las cantoneras, por $\frac{h'}{2}$ la distancia del centro de gravedad de este conjunto á la fibra neutra. Aproximadamente :

$$I = 2\,\Omega \left(\frac{h'}{2}\right)^2$$

además

$$S_y = S\,\frac{h'}{2}$$

entónces

$$H = \frac{T}{h'}$$

y por consiguiente

$$\frac{T}{h'} = 2\,n'\,\frac{\pi\,d^2}{4}\,\rho\,\frac{4}{5}$$

fórmula que permitirá calcular el número de roblones por unidad de longitud.

Ejemplo :

$$n' = \frac{2\,T}{\pi\,d^2\,h'\,\rho'}$$

$T = 15.000$ kg.
$d = 1.5$ cm.
$h' = 98$ cm.
$\rho' = 480$ kg cm^{-2}

$$n' = \frac{30.000}{3.14 \times 2.25 \times 98 \times 480} = 0.09$$

roblones por cm. ó sea nueve por metro, por tanto $\frac{100}{9} = 11{,}1$ cm. será la distancia de eje á eje.

Con la fórmula exacta habiamos sacado 10 por metro.

d) Union de las cantoneras con las chapas, en los hierros disimétricos.

Hagamos primeramente las siguientes observaciones.

Consideremos un espacio $d\,x$ de enrejado (fig. 43) comprendido entre dos secciones verticales $a\,b$ y $c\,d$. En la $a\,b$ actuará el esfuerzo de corte T y en la $c\,d$ el esfuerzo $T + d\,F$, aumento debido al peso propio del enrejado y á las cargas accidentales que pudiesen gravitar en el trayecto $d\,x$.

Análogamente, sobre la longitud $a\,c$ actuarán los resbalamientos horizontales N y $N + d\,N$, dirigidos de manera de comprimir las fibras de $a\,c$.

Sobre $b\,d$ tendremos el mismo esfuerzo, pero actuando de modo de producir la extensión de las fibras.

Entonces $N.\,H$ será el momento de flexión en $a\,b$ y $(N + d\,N)\,H$ el momento de flexión en $c\,d$.

Este último podremos hacerlo igual á $M + d\,M$. Si suponemos cortado el enrejado según la $m\,n$, los esfuerzos á que están sujetas las barras deben dar componentes que concurran á eliminar el exceso $d\,N$; análogamente, seccionándolo según $p\,q$ las otras componentes deberán eliminar el exceso $d\,T$.

Ahora, de la $(N + d\,N)\,H = M + d\,M$ resulta

$$d\,N.\,H = d\,M \text{ ó } \frac{d\,N}{d\,x}\,.\,H = \frac{d\,M}{d\,x}$$

pero la derivada del momento de flexión es el esfuerzo de corte en la misma sección, entonces

$$\frac{d\,N}{d\,x}\,.\,H = T.$$

Si consideramos ahora la figura 44 en donde l representa la distancia entre dos nudos consecutivos, sabemos que

$$d\,N.\,H = d\,M$$

ó

$$\frac{d\,N.\,H}{l} = \frac{d\,M}{l} = T$$

ó sea

$$d\,N = \frac{l\,T}{H}$$

que es el exceso de compresión para la distancia l. Si llamamos ω el área de todo el cordón superior y ω_1 el de la chapa, suponiendo uniforme la repartición de los esfuerzos, podemos decir que

$$\frac{l\,T}{H}\;\frac{\omega_1}{\omega}$$

es el resbalamiento entre las chapas y las cantoneras, al cual deben resistir los roblones, es decir

$$n\,\frac{\pi\,d^2}{4}\cdot\frac{4}{5}\,\rho = \frac{l\,T}{H}\;\frac{\omega_1}{\omega}$$

$$n = \frac{4\,l\,T\,\omega_1}{\pi\,d^2\,H\,\omega\,\rho^1}$$

Si m es la distancia entre dos roblones

$$n = \frac{l}{m}$$

y para dos filas

$$n = \frac{2\,l}{m}$$

en cuyo caso

$$m = \frac{\pi\,d^2\,H\,\rho'\,\omega}{2\,T\,\omega_1}$$

Recomendamos también el emplear la fórmula aproximada del párrafo *c*, que dá muy buenos resultados.

Pero en general no es muy necesario detenerse en verificar con prolijidad todas estas fórmulas; basta para ante-proyectos y aun para proyectos comunes, el recordar que $m = 6\,d$ es la mejor disposición para roblones y que si verificado el cálculo por cualquiera de los sistemas explicados resultára $m < 3\,d$ habría necesidad de modificar las dimensiones de la viga.

Fernando Segovia.

(Continúa.)

GUIA DEL CONSTRUCTOR

PINTURA

(Véase el número 137)

ACEITE

143. — El aceite de linaza deberá estar preparado de seis meses atrás por lo menos; será fresco y nó rancio, de buena calidad, depurado, muy límpido, inodoro, de color blanco verdoso, muy amargo de gusto. Tendrá un peso específico mínimo de 0,930.

Cuando se prescriba el empleo de aceite cocido, el empresario hará hervir el aceite, para quitarle la sustancia untuosa que contiene, y volverlo al mismo tiempo secante. Si la pintura ha de ser á *base de plomo*, el aceite se hará hervir conjuntamente con $^1/_{10}$ á $^1/_{30}$ de su peso de litargirio (Pb O, fundido); cuando la pintura ha de hacerse á *base de zinc*, se hará hervir el aceite con $^1/_{10}$ de su peso de peróxido de manganeso.

Para que el aceite no se espese, se le conservará en ebullición mediante un fuego suave. La operación se dará por terminada con la formación de una película delgada en la superficie del líquido; el recipiente en que se cocía el aceite será entónces retirado del fuego y abandonado al reposo hasta tanto la película y las partes untuosas se hayan precipitado en el fondo de aquél. Se decantará entónces el líquido y se le encerrará en una vasija hasta el momento de emplearlo.

144. — El *aceite de adormidera* (1) será de buena calidad, puro y muy límpido, blanco ó muy lijeramente amarillo, inodoro, suave y de sabor pronunciado á avellana. Su peso específico mínimo será 0,920.

APRESTOS ESPECIALES

145. — En las obras más cuidadas, el empresario preparará las superficies que haya de pintar con aprestos especiales: untos ó tintas duras (2). según se le prescriba. Sea cual fuere el apresto empleado, las superficies deberán resultar completamente lisas y planas, sin que aparezcan en ellas granos, toques de cuchillo, etc., después de terminada la aplicación de aquél.

146. —**Apomazaje.** — Sobre los aprestos de tinte duro, se procederá al apomazaje con piedra pómez, y nó con papel de lija. La operación se llevará á cabo remojando con una esponja y agua la parte que se deba apomazar, y pasando luego la piedra pómez, sin apretar demasiado, hasta tanto la superficie de esa parte quede perfectamente lisa. Será estrictamente prohibido frotar en seco.

(1) Este aceite se llama tambien aceite blanco.

(2) Los untos son de dos clases: grasos (para yesos) y magros (para maderas). El unto graso mas usado se prepara con aceite de linaza, blanco de cerusa y un poco de blanco de tiza para espesar, constituyéndose con estos elementos una pasta firme, pero de menor consistencia que la almáciga. La pasta se aplicará con prontitud mediante el cuchillo de untar, evitando que se aoville porque se recargue el unto.

El unto seco se prepara diluyendo una mezcla de cerusa y blanco de tiza pulverizado en esencia de trementina. Para aplicarle al maderámen, se le extenderá con el cuchillo sobre las partes lisas de las obras, y con una brocha sobre las molduras. Para ésto último, se dispondrá de un poco de unto menos seco, el cual, un poco después de aplicado se alisará con una piel mojada, pasando lijeramente los dedos sobre la piel, haciéndola estregar el unto fresco siguiendo el perfil de la de la moldura.

La tinta dura se preparará con ocres no lavados, haciéndose una pasta firme y bien batida con cierta cantidad de ocre amarillo. un poco de ocre encarnado y una mezcla de $^2/_3$ de esencia de trementina por $/_3$ de aceite: se agregara á esta pasta un poco de cerusa molida (próximamente la tercera parte del vólumen de la pasta) y luego un poco de barniz en la cantidad aproximada de 2 % y una pequeña cantidad de secante liquido.

BARNIZ

147. — El barniz á emplearse será el barniz copal blanco de primera calidad, al alcohol ó á la esencia para las obras interiores exclusivamente, y graso al aceite para las exteriores.

BARNIZADO

148. — El barnizado se ejecutará teniendo presente la mayor suma de cuidados. Antes de iniciarlo, el empresario se asegurará de que las pinturas sobre las cuales haya de barnizarse estén perfectamente secas y su preparación haya sido hecha teniendo en vista el barnizado. Las obras serán limpiadas y puestas en lo posible al abrigo del polvo y de la humedad, hasta tanto la última mano de barniz haya tenido tiempo de secar. Se aplicará una ó dos manos, según se prescriba.

El barniz será aplicado rápida y esmeradamente sobre las obras, y con absoluta uniformidad. La segunda mano nunca deberá aplicarse antes de que la primera esté perfectamente seca.

Cuando al secarse los barnizados se pongan deslustrosos, harinosos ó agrietados, el empresario tendrá que destruirlos y rehacerlos á sus expensas, como asimismo los fondos y los decorados sobre los cuales los barnizados hubieren sido aplicados, si resultaren deteriorados con la operación.

Toda superficie barnizada deberá ser perfectamente brillante; el barnizado en que no sucediera así será conceptuado como hecho con barniz de mala calidad: por tanto, se le desechará.

BRULAJE

149. — El brulaje (1) que se prescriba para extraer totalmente de las obras las pinturas viejas (2), se ejecutará rociando con esencia de trementina, por medio de una brocha, las partes cubiertas con esas pinturas, y encendiendo la esencia á medida que se la aplica por medio de una lámpara apropiada, cuidando atentamente de evitar las carbonizaciones (3). Las pinturas así afectadas se arrollan y quitan con suma facilidad. Se pasará el raspador en las cavidades de las molduras y de las esculturas para facilitar la acción de la esencia en ignición; pero se cuidará de no rayar ni lastimar las aristas de esas partes.

El empleo de la lejía después de un brulaje será materia de una prescripción especial. (4)

El brulaje se ejecutará tan solo por órden especial.

DESENMOHECIDO

150. — Las partes metálicas cubiertas con pinturas antiguas que deban repintarse, se limpiarán préviamente con el raspador, el cepillo y el agua de potasa.

Aquellas superficies en que aparecieren vestigios de oxidación serán perfectamente avivadas, desenmoheciéndolas por el apomazado con la piedra pómez ó con ladrillo y esencia, de suerte que quede al descu-

(1) Este término es seguramente un galicismo. Lo hémos hallado en la versión castellana de un tratado de Pintura in ustrial por Paul Fleury, editado por Garnier Hnos. — y lo adoptamos porque nos ha sido imposible hallar el verdadero vocablo técnico que corresponde a esta operacion.

(2) Este trabajo procede cuando las obras, generalmenie de madera, tienen varias capas de pinturas, que no puede hacerse desaparecer con la raspadura y las lejías.

(3) La carbonización es un daño porque la pintura no se sostiene sobre la madera carbonizada; si por desgracia ócurre este accidente, es necesario quitar completamente las partes carbonizadas y hacer desaparecer los huecos que asi resultan con el revoco.

(4) Solamente debe emplearse la lejia cuando el brulaje no ha sido bastante para quitar de las obras quemadas la mano de impresión; de lo contrario, es inútil y perjudicial, pués amengua la duracion del trabajo futuro, cuando no la compromete.

En caso de hacerse uso de la lejia, se deberà luego enjuagar con agua acidulada por una adición lijera de acido sulfúrico.

bierto la superficie intacta del hierro. Si la oxidación parece existir en las juntas, se la extraerá esmeradamente por todos los medios posibles, lavando con esencia, raspando con el raspador, el punzón, la lima, etc.

Terminadas estas operaciones, se enmasillará cuidadosamente las hendiduras, grietas, juntas, etc. La primera mano de pintura no se dará hasta tanto se haya verificado que la limpieza, el desenmohecido y el enmasillado prévios han sido perfectamente ejecutados en las partes en que el empresario debe aplicar esa mano.

Todas las partes de hierro en que el metal quede al descubierto, después de terminadas las operaciones anteriores, se cubrirán con una mano de pintura al minio. Se hará lo propio con todas las juntas, los cortes de las chapas y las juntas de las roblonaduras en toda la extensión en que deban ser pintadas.

Mauricio Durrieu.

(Continúa).

A PROPÓSITO DEL FERROCARRIL A BOLIVIA

Con motivo de los artículos que viene publicando nuestro director relativos al ferrocarril á Bolivia, se le han dirijido numerosas felicitaciones, tanto de esta capital como del resto de la República.

Nuestros lectores comprenderán el movil que nos mueve á no publicar esas expresivas demostraciones de aprecio, las cuales, descontada la exageración que algunas contienen en cuanto al mérito de los artículos que las han motivado, no pueden dejar de sernos sumamente gratas.

Al agradecer esas demostraciones de simpatia, que siempre son un aliciente á los mejores propósitos, hacemos tan solo una excepción publicando el párrafo pertinente de una carta proveniente de un profesional de fama bien acreditada en el Plata, y en la que se dice una verdad que es necesario se encarne en los espiritus, pues asi lograremos iniciar una reacción que habria de ser de positivos é incalculables beneficios. He aqui esa manifestación de nuestro ilustrado felicitante.

« He leido con gran interés su viril artículo sobre el ferrocarril á Bolivia aparecido en la TÉCNICA: merece Vd. felicitaciones por su brillante campaña y sobre todo por la lección que dá á la prensa en general, que tanto descuida á veces cuestiones de interés general que se resolverían de otra manera más favorable si se las estudiase como es debido; el poder de la *muñeca* no pesaria en las decisiones de los altos poderes públicos si la prensa cumpliera siempre con su misión. Reciba mis felicitaciones, con los votos que hago por el triunfo de sus ideales patrióticos. »

Lo unico que sentimos es que habiendo recibido tarde la carta que encierra estas líneas no hayamos tenido tiempo de solicitar el beneplácito de su autor para poner su autorizado nombre al pié de las líneas trascriptas.

BIBLIOGRAFÍA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

REVISTAS

Experiencias recientes sobre el Afirmado de Madera, en Boston. — El *Engineering Record* de octubre 5 ppdo. consigna el resultado de varios ensayos hechos en Boston por Mr. WHEELER, con un nuevo sistema de afirmado que emplea el pino amarillo de Georgia convenientemente preparado y colocado.

Los resultados obtenidos son favorales y el autor piensa proseguir sus ensayos variando las condiciones de aplicación de su sistema.

—

Estado actual de la Tracción eléctrica en las Lineas férreas. — El *Bulletin de la Commission internationale des Chemins de fer* de octubre ppdo. publica un informe amplio sobre el estado actual de la tracción eléctrica en las lineas férreas, informe que fué presentado al último congreso de los delegados de las administraciones de todos los paises celebrado en Paris.

Ese informe llega principalmente á la conclusión de que ese problema no se puede considerar como resuelto al objeto de satisfacer á todas las necesidades de la explotación, sobre todo cuando se trata de arrastrar trenes pesados sobre largos recorridos y con grandes velocidades. Lo cual no obsta para que la tracción eléctrica pueda ser ventajosamente empleada en casos especiales, como para líneas metropolitanas, ferrocarriles de montaña, etc. Ha quedado comprobado que las locomotoras eléctricas no tienen la flexibilidad de las de vapor, y que no funcionan convenientemente sino para velocidades determinadas, —lo que puede bastar sin mayor inconveniente tratandose de lineas secundarias.

También ha sido objeto de preferente atención la cuestión del empleo directo, sobre los vehiculos, de las corrientes alternativas de alta tension con preferencia a las continuas de 500 voltios, y la de los conductores para corrientes polifasicas y grandes velocidades. — Respecto de lo primero, conviene consignar que hay amenudo ventaja en el empleo de las corrientes alternativas en vez de las continuas, que se prestan menos bien á los transportes á larga distancia. En cuanto a la segunda cuestión, parece que el sistema del tercer riel ofrece mayor seguridad que el del hilo aéreo *(troley)*.

—

Las fuerzas motrices Hidráulicas en Italia. — La *Oesterr. Wochenschrift für öffentlichen Baudiens* de noviembre 2 ppdo. publica un estudio, firmado Hugo FRANZ, con el comentario de los nuevos proyectos de ley aparecidos en Italia sobre reglamentación de concesiones y de la explotación industrial de las caidas de agua.

He aquí algunas prescripciones del nuevo proyecto de ley. Para evitar las especulaciones se prescribe que toda sociedad explotadora debe quedar constituida por lo menos seis meses á un año después de la concesión — según que la potencia hidráulica á utilizar sea inferior ó superior á 1.000 *C*. El traspaso de toda concesión a un tercero antes de la terminación de las instalaciones queda subordinada á la autorización del Estado. Del punto de vista de la autoridad competente, las concesiones se dividen en dos clases, unas sometidas á la autorización real, otras á la autorización del prefecto. — La utilización industrial de las caidas de agua se halla gravada de un derecho de 2 *fr.* 50 por *C.* y por año, para la produccion de la energía eléctrica y para las usinas hidraulicas propiamente dichas, y de un derecho de 1 *fr.* por *C.* y por año, para ruedas por debajo sobre pontones.

—

El Ferrocarril colgante de Barmen - Elberfeld - Vohwinkel (Alemania). — El *Génie Civil* de diciembre 28 ppdo. trae un largo y detallado estudio de un nuevo ferrocarril colgante, digno de interés por más de un concepto. Tratase, por otra parte, de una obra que ha recibido la sanción del éxito, — pues esta en servicio desde cerea de un año atras.

La línea, que tendrá unos 13 *km.* 300*m.*, es de dos vias *monoriel*, y corre casi toda por sobre el Wupper, siguiendo las sinuosidades de ese rio. Esas vías, adheridas á las vigas inferiores de un viaducto liviano, presentan rampas máximas de 4,5 % y curvas minimas de 90 *m.* de radio. El viaducto es sostenido por anchos apoyos especiales, que son, unos fijos, y otros susceptibles de oscilar ligeramente en el sentido de la via, para acompañar la acción de las dilataciones de ésta. La forma de esos apoyos varía según que correspondan al recorrido fluvial ó urbano de la linea; en los primeros consiste en una viga recta apoyada en dos puntales inclinados á 60° sobre el suelo, ó sea de un trapecio con una sola base; en las segundas, de una viga en semi círculo apoyada en dos puntales verticales. — Los vagones circulan sobre ambas vias monorieles, colgados libremente mediante dos soportes que llevan las ruedas motrices.

El autor del artículo, M. Alfred BOURDON, Ingeniero de Artes y Manufacturas, no se ha limitado á describir la vía, las obras y el material rodante, sino que también se ocupa de los resultados de la explotación.

—

Ferrocarriles de una y dos hileras de rieles. — Los *Annales des Ponts et Chaussées* (2° trimestre de 1901) traen un interesante estudio de un Ingeniero de Puentes y Calzadas, M. René PHILIPPE, en que se comparan los ferrocarriles de una y dos hileras de rieles del punto de vista de la circulación sobre curvas. Daremos un breve resúmen de su contenido según el *Génie Civil* de diciembre 28 ppdo.

Los primeros constructores de ferrocarriles sólo tuvieron en cuenta — ó poco menos — las exigencias de la vía y del material; y sólo por excepción se preocuparon de mejorar la comodidad de los viajeros. Pero hoy, acostumbrados á los viajes rapidos, ya no nos conformamos con andar ligero, sino que también queremos no ser incomodados, y ni siquiera desagradablemente impresionados. En consecuencia, el autor estudia desde luego la vía ordinaria de dos hileras de rieles, y examina los efectos de la fuerza centrífuga, el levantamiento de los rieles, luego sus uniones, los efectos de los errores de enderezamiento de las curvas, las influencias de la variación de las velocidades; de todo lo cual saca en consecuencia que, en vía curva, la posición de equilibrio que conviene al material es deficiente para el viajero, *y vice versa*. La resistencia á la tracción, los choques y los esfuerzos horizontales sobre la vía, la desviacion angular momentánea o permanente entre el eje del viajero y la normal al piso del vagón, son todas consecuencias de tal estado de cosas, que hay que tratar de hacer desaparecer. No es pues razonable aumentar indefinidamente la energía invertida en remolcar una carga útil, ni la intensidad de los choques que todo lo dislocan y molestan á las personas. Es pues necesario fijar una velocidad maxima, caso de darse el radío de curvatura, ó inversamente adoptar fuertes radios si la velocidad es fuerte.

Con los ferrocarriles de un solo riel (sistema *monoriel*), las condiciones de circulación son enteramente diversas: no existe ya empuje radial; el viajero y el vehículo sufren las mismas acciones (gravedad y fuerza centrifuga); el movimiento relativo del uno con relación al otro es nulo, y el viajero ni siquiera sospecha la presencia de la curva si el vehículo obedece libremente á las fuerzas que actúan sobre él. Estudia el autor, para el caso del monoriel, las resistencias á la tracción, el limite de inclinación de la resultante, las uniones *(raccordements)*, los errores de enderezamiento y las reacciones de los apoyos,

Teóricamente, un ferrocarril monoriel cuyas uniones están calculadas, deja una gran latitud en la elección de los radios y de las velocidades; pero, desgraciadamente, las uniones calculadas en vista de una velocidad determinada convendrán mal para cualquier otra, siendo de temerse que de ello resulten oscilaciones transversales molestas para los viajeros. También habrá que temer que los errores de enderezamiento y los cortes de la via impriman al vehiculo un molesto é incesante movimiento de oscilación.

En fin, el autor termina su estudio con algunas consideraciones sobre los diversos sistemas de monoriel: de Lartigue, Decauville, Behr, Beyer, Cook, Enos, Perlay, Hall, Laugen, etc.

OBRAS

Geschichte der Dampfmaschine, *ihre kulturelle Bedeutung, technische Entwicklung und ihre Grossen Männer.* Por Conrado Matschoss, Ingeniero. — *Julius Springer*, Berlin, 1901 (1 v. gr. in-8 de 452 p., con 188 fig. y 2 lam.; 10 *mk.* encuad.)

Esta nueva *Historia de la máquina de vapor* comprende: primero, una revista general de los progresos realizados gracias á la máquina de vapor, desde el dia en que pudo sustituir á las fuerzas hidráulicas ó al viento; luego, un estudio metódico de los perfeccionamientos técnicos introducidos en la construcción de las máquinas de vapor; en fin, la biografia de los grandes hombres á quienes se deben: Dionisio Papin, James Watt, Mattheu Boulton, Oliver Evans, A. Woolf, Fulton, Stephenson, Alban, Corliss.

Una *segunda parte* — que es la más importante — comprende los múltiples puntos siguientes: primero, el estudio de la máquina de vapor en el siglo XVIII (los precursores: Arquimedes, Papin, Savery, etc., y Watt); luego los progresos realizados desde las máquinas de Watt de baja tensión hasta las máquinas de precisión (1800 á 1850): en fin, el periodo actual (1850 á 1900), con el estudio de las máquinas de vapor fijas ó locomóviles, con sus formas variables según el destino.

Traité élémentaire de Mecanique chimique, *fondée sur la thermodynamique.* Par H. Duhem, Professeur de physique à la Faculté des Sciences de Bordeaux. *Tome* IV. — *A. Hermann*, Paris; 1901 (1 v. gr. in-8° de 381 p.; 12 *fr.*)

Este cuarto tomo es el último de la obra de M. Duhem; consta de dos partes, que tratan, respectivamente, de las *mezclas dobles* y de la *estática química general de los sistemas heterogéneos.*

La primera parte contiene la aplicación de los principios generales de la termodinámica á la discusión profundizada de cierto número de problemas, entre los cuales señalaremos los siguientes: Teoria completa de la destilación. — Liquefacción de las mezclas gaseosas, — Mezclas dobles liquidas. — Soluciones gaseo as *(ley de Henry).* — Mezclas de los liquidos volátiles y mezclas isomorfas.

La segunda parte comprende dos capitulos principales. Uno de ellos trata la cuestión, considerando á la presión del sistema como un dato; el otro, al contrario, considera el volumen como constante. En un tercer capitulo especial, se estudian los teoremas generales sobre los sistemas invariantes y bivariantes.

Según M. Maurice d'Ocagne *(Génie Civil*, diciembre 28 ppdo), los estudios á que se refiere esta obra arrancan de los magistrales estudios de Mr. Willard Gibbs (*On the equilibrium of heterogeneous substances*), quien demostró por primera vez los principales teoremas — especialmente la célebre *ley de las fases* — que se hallan ahora reunidos en la obra de M. Duhem. Sin embargo, al eminente profesor de la Facultad de Ciencias de Burdeos se debe el haber introducido un orden y un vigor admirables en la exposición de esas dificiles cuestiones, y el haber completado y precisado el sentido de los teoremas ya conocidos.

Manual pratique d'Electricité industrielle. Par Charles Gruet, Ingénieur électricien. — *Ch. Béranger*, Paris, 1901 (1 v. in-8° de 386 p., con 259 fig. en texto; 5 *fr.* enc.)

Esta obra tiene un carácter intermediario entre las que se dirigen á las personas que ya tienen una instrucción teórica sólida, y aquellos que responden á un fin de vulgarización. Contiene estrictamente las nociones teóricas necesarias para la explicación de los fenómenos eléctricos y el conocimiento de las fórmulas más sencillas, de aplicación corriente.

La obra comprende dos partes: la primera, con una exposición sucinta de los fenómenos eléctricos y la descripción de los aparatos de producción fundados en ellos; la segunda, con las aplicaciones diversas de la corriente eléctrica y ejemplos numéricos relativos al transporte de la fuerza y á la iluminación.

Cada una de esas dos partes es tratada en todos sus detalles, resultando la obra de las más completas.

Federico Biraben.

MISCELÁNEA

Album artistico: Los Señores Sackmann Hermanos, propietarios de la acreditada carpinteria mecánica y aserradero á vapor que provee á las más lujosas instalaciones y edificios que se hacen en esta capital, acaban de publicar un elegante album con vistas de los edificios en que han ejecutado las obras de carpinteria y tipos de muebles, puertas, molduras y demás trabajos que se hacen en sus talleres.

Nada hemos de decir de la parte artistica de ese album por cuanto él ha sido impreso en los talleres de la Revista Técnica, pero si felicitamos á los señores Sackmann Hnos. por la feliz idea que han tenido al editarlo, pues son muchas las personas que nos lo han solicitado hasta en compra, lo que prueba que aquellos han acertado en hacer algo útil.

Segun nos lo han manifestado los Sres. Sackmann, es su propósito ampliar cada año el mismo album, agregándole aquellos edificios en cuya construcción intervengan en la parte de su especialidad, asi como nuevos tipos de las obras que ejecutan, con lo cual renovarán periódicamente el interés de su album - catálogo.

Razones sociales: La firma comercial de «Otto Hess», acaba de trasformarse en «Otto Hess y Cia». El conocido é inteligente mecánico que la fundó, ahora próximamente catorce años, abrumado por las tareas cada dia mayores de su acreditado taller, se ha visto obligado, para poder seguir atendiéndolo con la dedicación necesaria, á compartirlas, y al efecto se ha asociado con el Sr. Oscar Schildknecht, que tendrá á su cargo la parte comercial.

En algun número próximo hemos de hacer conocer de nuestros lectores unos cuantos instrumentos y útiles de agrimensura muy prácticos que la casa Hess ha introducido por primera vez al pais ó que son fruto de la inteligente labor de su fundador.

Tambien ha sido modificada la razón social de los acreditados constructores de obras «Galmarini y Broggi», la que en adelante se denominará simplemente «Galmarini Hermanos».

LICITACIONES

Obras de Desagüe de la Provincia de Buenos Aires

La Dirección de Desagües, Autorizada por la ley de 24 de Septiembre de 1900, y por decreto del Poder Ejecutivo de fecha 8 de Julio de 1901, llama á licitación pública para la construcción de las obras de desagüe que en virtud de dicha ley deben practicarse en las zonas inundables de la Provincia de Buenos Aires, bajo las bases siguientes:

Art. 1º Las obras comprendiendo las excavaciones, dragages, terraplenes, etc., para los canales de desagüe y los correspondientes trabajos accesorios, se construirán con sujeción á los planos y pliegos de condiciones que podrán examinarse en las oficinas de la Dirección en la Ciudad de la Plata, Capital de la Provincia de Buenos Aires todos los dias hábiles de 11 a. m. á 4 p. m., desde el dia 1º de Diciembre del corriente año, hasta el 1º de Marzo del año 1902.

Art. 2º Las propuestas, escritas en formularios especiales y dirigidas al presidente de la Dirección de Desagües, se entregarán, cerradas y lacradas en la secretaria de la Dirección, el dia 1º de Marzo de 1902, antes de las dos de la tarde, hora en que se abrirán por la Dirección, reunida al efecto, ante el Escribano Mayor de Gobierno y en presencia de los proponentes que quieran asistir al acto. Terminada la lectura de las propuestas presentadas, se extenderá el acta correspondiente, por dicho Escribano Mayor, dándose en seguida lectura de ella á las personas presentes.

Art. 3º Los licitadores podrán obtener, en el local mencionado, copias impresas del pliego de condiciones, planillas de cantidades y formulario de propuesta, mediante un depósito de doscientos pesos moneda nacional de curso legal, cuyo depósito será devuelto á los proponentes, pasado el dia de la licitación.

Art. 4º No podrá tomarse en consideración propuesta alguna que no se presente de extricto acuerdo con las bases de la licitación, establecidas en este aviso y en el pliego de condiciones, ó que contengan raspaduras, enmiendas ú omisiones: ni se admitirá explicación ó aclaracion respecto de ninguna de ellas, despues de haberse abierto el primer pliego.

Art. 5º Cada propuesta será acompañada de un recibo de depósito en custodia, en el Banco de la Provincia por valor de un cuarto por ciento del importe de la propuesta, en efectivo, en fondos públicos de la Nación ó en Cédulas Hipotecarias Nacionales, al valor corriente en plaza, pudiendo el proponente retirar los cupones vencidos.

Se acompañarán igualmente los sellos de la ley, para reposición de la primera foja de la propuesta y para cada una de las fojas subsiguientes.

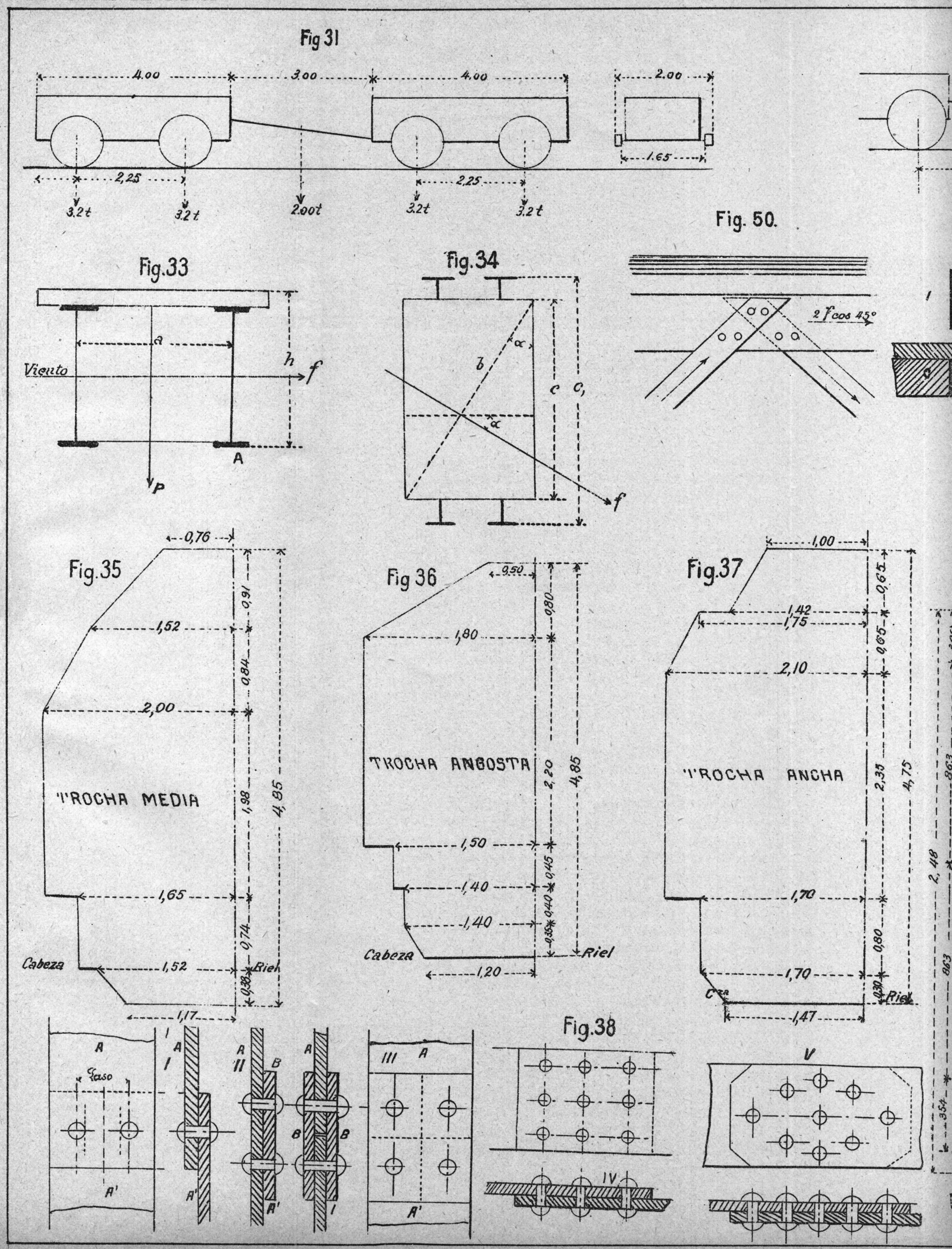
A los licitadores cuya propuesta no fuesen aceptadas, se les devolverá este depósito de garantia, inmediatamente de haberse resuelto la licitación.

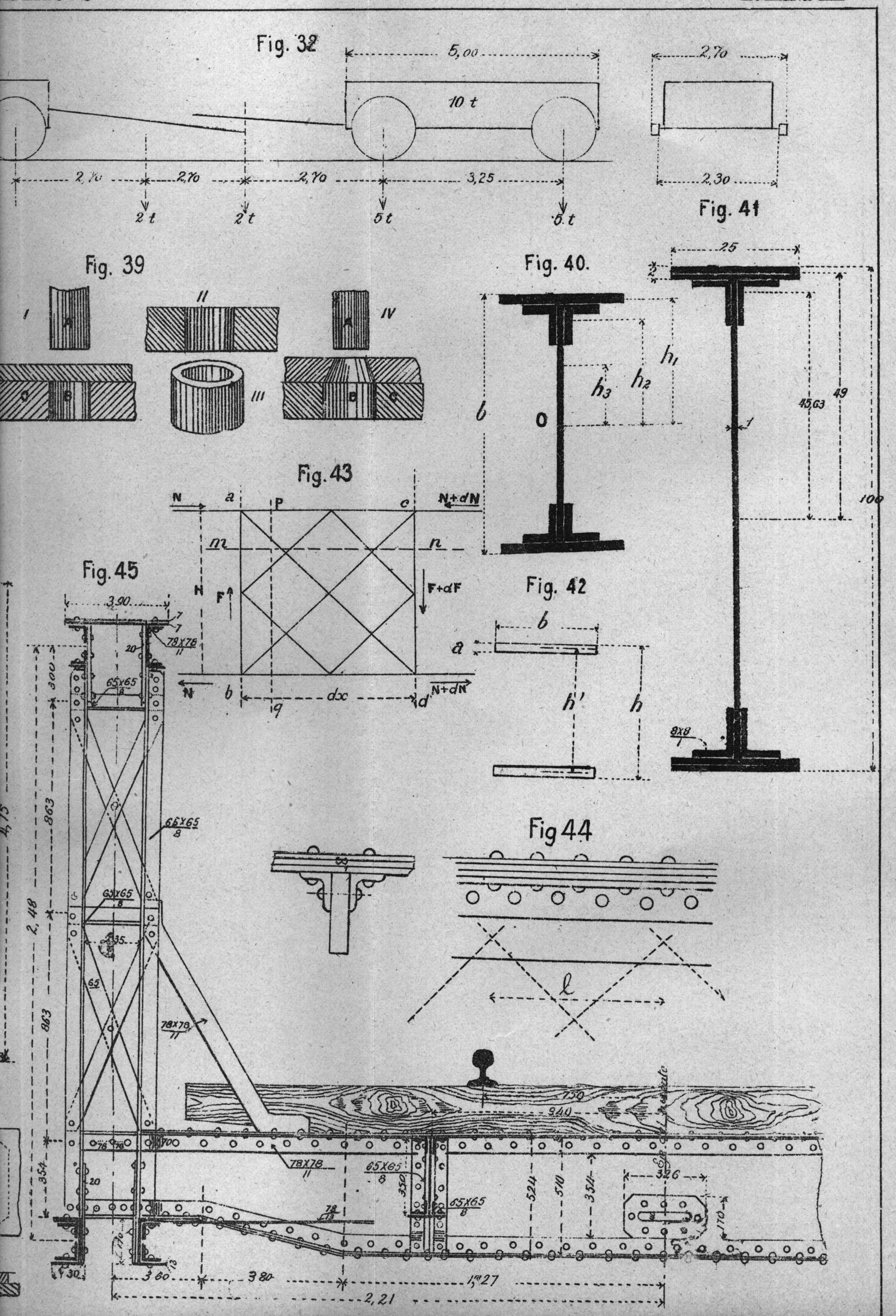
El adjudicatario perderá el depósito si no se presentara á firmar el correspondiente contrato, dentro del plazo determinado en el pliego de condiciones, quedando sin efecto la adjudicación hecha en su favor.

Art. 6º Las obras se dividirán en tres secciones, de la manera establecida en el pliego de condiciones, pudiendo presentarse propuestas para la ejecución de una ó más secciones.

Se expresarán claramente en el formulario la sección ó secciones á que se refiere la propuesta, consignándose precios solamente por los trabajos comprendidos en ellas.

Art. 7º La Dirección de Desagües se reserva el derecho de aceptar, con acuerdo del Poder Ejecutivo, la propuesta ó propuestas que á su juicio ofrezcan mayores garantias para la pronta y satisfactoria terminación de las obras, pudiendo rechazarlas todas si lo estimara conveniente, sin que esto dé derecho á reclamo alguno. — Enrique S. Perez, Presidente. — *Arturo Sanchez Urtubey*, Secretario.


Fig 31
4.00
3.00
4.00
2.00
1.65
2,25
2,25
3.2t
3.2t
2.00t
3.2t
3.2t
Fig. 50.
2 f cos 45°
Fig.33
a
h
Viento
f
A
P
Fig.34
b
c
c,
f
Fig.35
0,76
1,52
2,00
TROCHA MEDIA
1,65
Cabeza
1,52
Riel
1,17
0,91
0,84
1,98
0,74
0,38
4,85
Fig 36
0,50
1,80
TROCHA ANGOSTA
1,50
1,40
1,40
Cabeza
1,20
Riel
0,80
2,20
0,45
0,40
0,35
4,85
Fig.37
1,00
1,42
1,75
2,10
TROCHA ANCHA
1,70
1,70
1,47
Riel
0,65
0,65
2,35
0,80
0,30
4,75
2,48
Paso
A
A'
I
II
III
IV
V
B
Fig.38


Fig. 32
5,00
10 t
2,70
2,70
2,70
2,70
3,25
2 t
2 t
5 t
5 t
2,30
Fig. 41
Fig. 39
Fig. 40.
25
49
45,63
100
Fig. 43
N
N+dN
F+dF
dx
Fig. 45
3,90
78X78
65X65
Fig. 42
Fig 44
750
940
2,21
1,m27
326